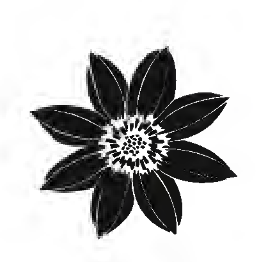
ISSN 0187-7151

Acta Botanica Mexicana



INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.

Número 85
OCTUBRE 2008
Pátzcuaro, Mich.



Acta Botanica Mexicana

Acta Botanica Mexicana (ISSN 0187-7151) es una publicación de Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de Acta Botanica Mexicana. Pueden reproducirse sin autorización pequeños fragmentos de texto siempre y cuando se den los créditos correspondientes. La reproducción o traducción de artículos completos requiere el permiso de la institución que edita la revista. Las normas editoriales e instrucciones para los autores pueden consultarse en la página www.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana está actualmente incluida en los siguientes índices de literatura científica: Biological Abstracts, BIOSIS Previews, Dialnet, Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del CONACyT, Journal Citation Reports/Science Edition, Latindex – Catálogo, RedALyC, Science Citation Index Expanded.

Acta Botanica Mexicana 85: 1-29 (2008)

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE CUATRO HÁBITATS EN EL RANCHO LAS PAPAS DE ARRIBA, MUNICIPIO DE OJUELOS DE JALISCO, JALISCO, MÉXICO

Mollie Harker[1], Luz Adriana Garcia Rubio[1] y Mónica E. Riojas-López[2]

[1]Universidad de Guadalajara, Departamento de Botánica y Zoología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Apdo. postal 1-139, 45101 Zapopan, Jalisco, México.
[2]Universidad de Guadalajara, Departamento de Ecología, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, km. 15.5 carr. Nogales, 45100 Zapopan, Jalisco, México.

RESUMEN

En el rancho Las Papas de Arriba, municipio de Ojuelos de Jalisco, Jalisco se estudió la composición florística y las formas biológicas de cuatro hábitats: matorral xerófilo crasicaule, pastizal, cultivo maduro de nopal tunero (*Opuntia* spp.) y cultivo joven de nopal tunero, con el objetivo de dar cuenta de la riqueza de este sitio y comparar la fisonomía de los diferentes ambientes. El catálogo consta de 356 especies y taxa subespecíficos, las que representan 73 familias y 230 géneros de plantas vasculares. Las familias con mayor número de géneros y especies son Asteraceae (48, 76), Poaceae (29, 46), Fabaceae (13, 19) y Cactaceae (6, 19) y los géneros con mayor riqueza *Opuntia* (10), *Euphorbia* (9), *Solanum* (7), *Pseudognaphalium* (6), *Bouteloua* (6), *Ipomoea* (6) y *Muhlenbergia* (6). Del total de especies registradas, 36% son endémicas de México y 4% son introducidas; nueve no se conocían antes de Jalisco y cinco tienen problemas de conservación. Las formas de vida mejor representadas son las plantas herbáceas con 285 especies, anuales 108 y perennes 177 (en conjunto alcanzando 80% del total). El matorral muestra la mayor diversidad alfa con 223 especies (62.6 % del total) y es el hábitat más complejo en fisonomía conteniendo siete formas de vida, así como el que presenta el mayor número de elementos exclusivos. El pastizal contiene 119 especies (33.4% del total), el cultivo maduro de nopal 138 (38.8%) y el cultivo joven de nopal 132 (37.1%). Estos dos últimos hábitats fueron los más similares en cuanto a la composición florística compartiendo 35% de las especies.

Palabras clave: cultivo de nopal, flora, Jalisco, matorral xerófilo, México, pastizal, similitud florística.

ABSTRACT

Floristics and plant physionomy of four habitats were studied in the Papas de Arriba ranch, Ojuelos de Jalisco, Jalisco: xerophilous scrub, natural grassland, an established orchard of prickly pear (*Opuntia* spp.) and other recently planted fields of prickly pear. The list presented includes 356 species and subspecific entities, representing 73 families and 230 genera of vascular plants. The families with most genera and species are Asteraceae (48/76), Poaceae (29/46), Fabaceae (13/19) and Cactaceae (6/19), while the richest genera are *Opuntia* (10), *Euphorbia* (9), *Solanum* (7), *Pseudognaphalium* (6), *Bouteloua* (6), *Ipomoea* (6) and *Muhlenbergia* (6). Thirty six percent of the species are endemic to Mexico and only 4% are introduced. Included in the list are 9 species not reported before from Jalisco and 5 species of threatened plants. Herbs are the dominant guild including 108 annuals and 177 perennials, together 285 species (80% of the flora). The xerophilous scrub presents the greatest alpha diversity with 223 species (62.6% of the total), while there are 119 (33.4%) in the grassland, 138 (38.8%) in the established orchard and 132 (37.1%) in the recently planted fields. The xerophilous scrub also has the greatest number of exclusive species and is more complex with 7 plant life forms represented there. The *Opuntia* orchard and recently planted fields are most similar floristically sharing 35% of the species.

Key words: flora, floristic similarity, grassland, Jalisco, Mexico, prickly pear orchards, xerophilous scrub.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Ojuelos de Jalisco, Jalisco, se ubica en el occidente de la provincia florística de la Altiplanicie Mexicana, en el extremo noreste del estado y forma parte de la subprovincia fisiográfica Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes (Anónimo, 1981). Su clima es semiárido y el paisaje está conformado por grandes extensiones de pastizales semidesérticos que forman parte del continuo de los pastizales que se distribuyen desde el centro-oeste de Norteamérica hasta el noreste de Jalisco y un poco más hacia el sur (Rzedowski, 1978). Éstos, junto con diferentes tipos de matorral xerófilo, son los elementos dominantes del paisaje.

En el noreste de Jalisco desde la ocupación española, hace aproximadamente 450 años, los matorrales xerófilos y los pastizales han sido utilizados con fines ganaderos, mayormente para la cría de ovinos y, en menor escala, bovinos (Riojas-López y Mellink, 2005). Esta actividad reduce la cobertura vegetal y en consecuencia, afecta la diversidad florística y estructura de la vegetación (Noss, 1994). Durante los últimos 100 años, el impacto del ganado y la agricultura sobre estos ecosistemas semidesérticos ha aumentado drásticamente (Challenger, 1998). Uno de los aprovecha-

mientos importantes de la tierra son también las plantaciones comerciales de nopal para la producción de tuna. Tan sólo en el municipio de Ojuelos de Jalisco de 1990 a 2000, la superficie así utilizada aumentó de 1900 a 2600 ha (F. Torres, com. pers.).

El conocimiento que actualmente se tiene sobre la flora y vegetación de estos pastizales y matorrales xerófilos es incompleto (McVaugh, 1972; Curiel, 1998) y se encuentra fraccionado en trabajos de diferente índole (Vargas et al., 2002; Garcia, 2003; Garcia et al, 2004). Los únicos catálogos florísticos que reúnen información sobre la subprovincia de las Llanuras en Jalisco en particular son los de Santana et al. (1987), Arreola (1990, 1996) y Harker et al. (2005).

El rancho Las Papas de Arriba, municipio de Ojuelos de Jalisco, Jalisco, México, es una pequeña propiedad, cuyos dueños apoyan la investigación biológica. El presente trabajo forma parte de un proyecto más amplio encaminado a describir la biodiversidad de la región, en el cual el rancho ha sido un punto de monitoreo de 1999 a 2003. Este estudio tiene como objetivo elaborar un catálogo de plantas vasculares y comparar la diversidad florística y fisonomía de cuatro ambientes distintos en el rancho Las Papas de Arriba. Los hábitats estudiados fueron matorral xerófilo crasicaule, pastizal, plantación comercial madura de nopal tunero y plantación comercial joven de nopal tunero.

ÁREA DE ESTUDIO

El rancho Las Papas de Arriba se ubica al noreste del estado de Jalisco en el municipio de Ojuelos de Jalisco (entre 21°43.30' y 21°43.77' N, 101°39.48' y 101°43.42' O), a una altitud promedio de 2260 m, con una superficie de 250 ha. (Fig. 1)

Según la clasificación de Köppen, el clima es semiseco-templado (BSk_1) (García, 1973), con una precipitación media anual entre 300 y 500 mm, la mayor parte de la cual se recibe entre junio y septiembre, con algunas lluvias aisladas de diciembre a febrero. Pueden presentarse hasta cinco días con granizadas al año, en julio y agosto. La temperatura promedio anual varía entre 16° y 18° C, con las máximas en abril y las mínimas en enero. Entre noviembre y abril se presentan entre 0 y 10 días con heladas. Los vientos dominantes soplan de noreste a suroeste (Anónimo, 1981). Los tipos de suelo más comunes en el municipio son xerosol y feozem háplicos, con una profundidad promedio de 40 cm y textura arenoso-arcillosa. El pH varía de 5 a 7 y el contenido de materia orgánica es bajo (1 a 3%). Una capa de tepetate rica en sílice (fragipan) cerca de la superficie dirige el escurrimiento hacia lagunas endorreicas, charcos y arroyos de temporal (Anónimo, 1981).

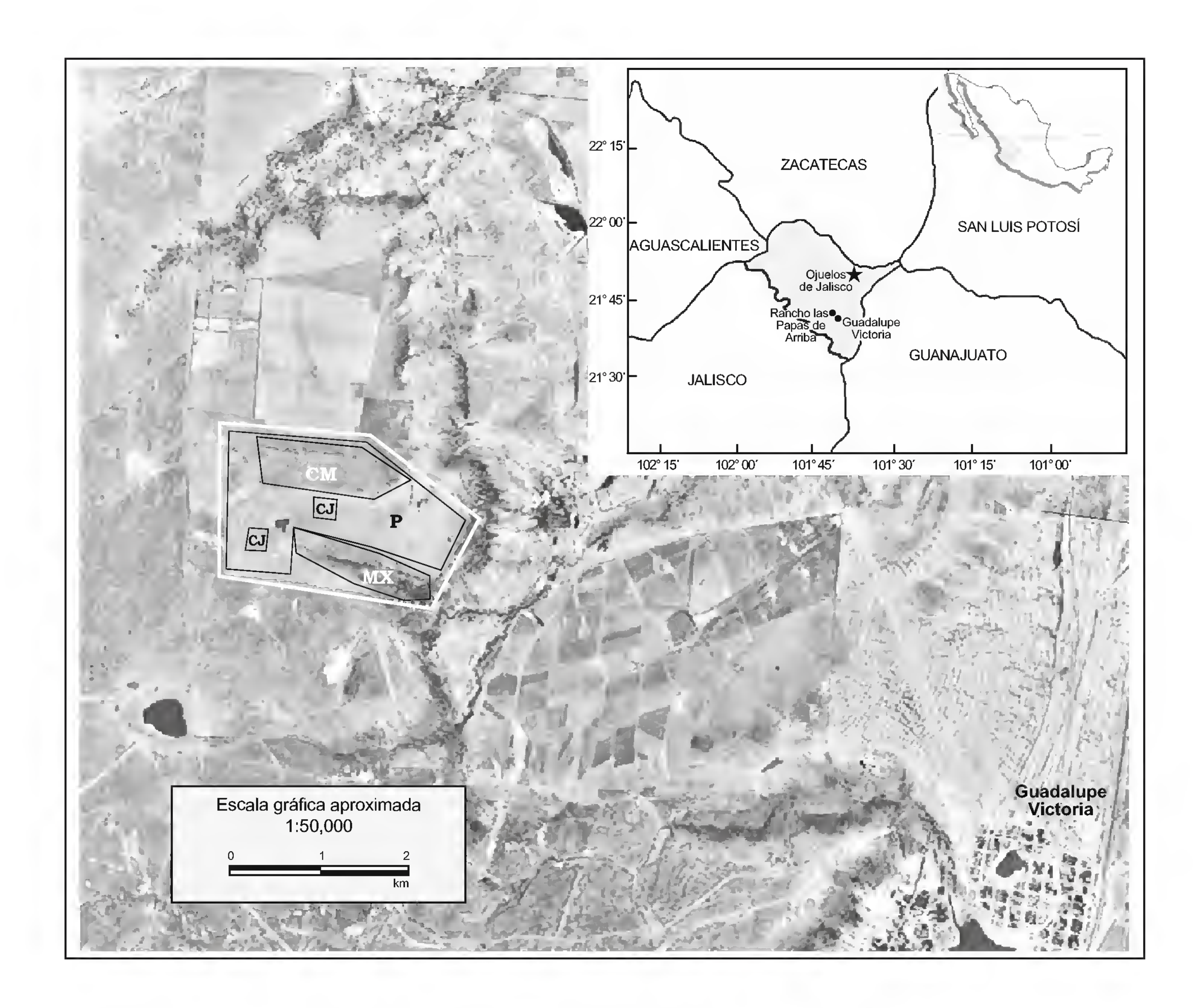


Fig. 1. Ubicación del área de estudio y los sitios de recolecta en el rancho Las Papas de Arriba, municipio de Ojuelos de Jalisco, Jalisco, México: matorral xerófilo crasicaule (MX), pastizal (P), cultivo maduro de nopal tunero (CM), cultivo joven de nopal tunero (CJ). (Fotografía aérea INEGI, 1991)

En el rancho se encuentran dos de las topoformas más representativas de las Llanuras: 1) una meseta que abarca la mayor extensión (215 ha) con una inclinación de aproximadamente 5%, donde el suelo tiene una profundidad de 15 a 40 cm, debajo del cual hay una capa de fragipan; 2) una cañada que delimita el extremo sur del rancho (35 ha), con sustrato rocoso expuesto de origen ígneo. La cañada se extiende de oeste a este, mide aproximadamente 600 m de largo y la profundidad varía de 2 a 30 m. En su fondo corre un arroyo de temporal que alcanza hasta 0.5 m de profundidad en la zona de pozas, algunas de las cuales permanecen con agua todo el año. Todo el rancho se utiliza como agostadero, y durante el estudio lo pastoreaban ca. 400 cabezas de ganado ovino.

MÉTODOS

Este trabajo abarcó los cuatro hábitats principales del rancho, uno localizado en la cañada y tres en la meseta (Fig. 1): 1) matorral xerófilo crasicaule (MX) (Rzedowski y McVaugh, 1966; Rzedowski, 1978); 2) pastizal (P); 3) cultivo maduro de nopal tunero (CM) y 4) cultivo joven de nopal tunero (CJ). El MX (35 ha) se restringe a la cañada y su extremo oeste está dominado por cactáceas, otros arbustos como *Dasylirion*, *Perymenium* y *Jatropha* y plantas herbáceas como *Salvia*, *Plantago* y *Cyperus*; en su parte este prevalecen árboles de *Quercus* y arbustos de *Dalea*, *Montanoa* y *Stevia*. Dada la historia de manejo del rancho Las Papas, este matorral, como otros de la región, ha sufrido cambios en su composición debido a actividades antropogénicas, con una presencia importante de elementos de vegetación secundaria (Rzedowski, 1960). Sin embargo, con base en las especies dominantes es similar al matorral xerófilo crasicaule (Rzedowski y McVaugh, 1966; Rzedowski, 1978). El P (127 ha) está caracterizado por gramíneas nativas, incluyendo especies de *Bouteloua* y *Muhlenbergia* y otras plantas herbáceas como *Bouchetia* y *Nemastylis*. En este hábitat se encuentra un bordo (represa artificial rústica donde abreva el ganado). Las plantaciones de nopal tunero en este rancho son agrosistemas perennes y no mecanizados. En el presente trabajo se denominaron "cultivos", ya que así las llaman los productores de la región. El CM es una plantación (80 ha) que se estableció en 1986 con los cultivares de *Opuntia megacantha* cv Torreoja, *O. megacantha* cv Picochulo y *Opuntia albicarpa* cv Burrona. Las pencas madre de nopal se plantaron cada 3 m a lo largo de surcos separados 5 m uno del otro y se mantienen en la actualidad como arbustos de 0.80 a 2 m de altura mediante podas de formación. El CJ estudiado corresponde a dos parcelas de 4 ha cada una, cuyo cultivo se inició en 1998 y 1999. El sitio en el que se establecieron anteriormente era parte del pastizal.

Entre febrero de 1999 y diciembre de 2000 se realizó una recolecta botánica intensiva mensual, además de otras efectuadas en octubre de 2004, así como en marzo y octubre de 2005. Éstas se hicieron conforme a las técnicas propuestas en Lot y Chiang (1986). Para cada ejemplar obtenido se anotó su forma de vida y abundancia relativa. Esta última se basó en una estimación cualitativa. Los especímenes debidamente determinados se depositaron en el herbario IBUG del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara y se enviaron duplicados a GUADA, IEB y SLPM. Los datos se capturaron en la base de datos VITEX-IBUG. Para la identificación de materiales botánicos se usó la siguiente literatura: McVaugh (1983, 1984, 1985, 1987, 1989, 1993 y 2001), González (1986), Cervantes (1992), Jones (1988), González et al. (2001) y Rzedowski et al. (2001). El catálogo se ordenó alfabéticamente en los

niveles de familia, género y especie. Para las pteridofitas se siguió el sistema propuesto por Mickel (1992), para las Magnoliopsidas el de Cronquist (1981) y para las Liliopsidas el de Dahlgren et al. (1985). Los nombres de los autores de las especies se abreviaron de acuerdo con Villaseñor (2001). Asimismo, se agregó más información que se detalla en el inicio del catálogo florístico (Apéndice). En el caso de las especies consideradas en riesgo, se anotaron las categorías de protección respectivas según la NOM-ECOL-059-2001 (Anónimo, 2001) y el Libro Rojo de la IUCN (Walter y Gillett, 1998).

La descripción fisonómica de cada hábitat se basó en la presencia de las formas de vida, conforme a las siguientes categorías: herbácea anual, herbácea perenne (ambas incluyen a las herbáceas acuáticas), crasicaule globosa, arbustiva, arbórea, epífita y parásita. Para la descripción de la riqueza florística se empleó el número total de especies presentes por hábitat. La comparación de la diversidad entre los diferentes ambientes se hizo mediante un análisis de similitud, para lo que se usó el índice de Jaccard (Krebs, 1999), basado en la presencia-ausencia de las especies estudiadas en cada par de comunidades o hábitats.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el rancho Las Papas de Arriba se realizaron 656 recolectas de plantas como respaldo de 356 especies (Cuadro 1, Fig. 2 y Apéndice). La familia Asteraceae (48 géneros, 76 especies), tuvo la mayor riqueza en géneros y especies seguida de Poaceae (29, 46), Fabaceae (13, 19), Cactaceae (6, 19), Solanaceae (7, 17) y Euphorbiaceae (3, 11), familias que en conjunto conforman 52.5% del total. En regiones de clima semiárido, especialmente en matorrales xerófilos, las familias Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Cactaceae están bien representadas (Rzedowski, 1972, 1978). Este mismo patrón se presentó en el rancho. La gran diversidad de Asteraceae puede atribuirse a sus adaptaciones evolutivas como fertilidad alta, eficiencia en dispersión y plasticidad química (Villaseñor, 1993). Dentro de la misma familia y al igual que en otras zonas semiáridas de México (Rzedowski, 1972), en el área de estudio, la tribu Heliantheae fue mejor representada con 25 especies (33%), mientras que el género *Pseudognaphalium* de la tribu Inuleae fue el más rico en especies (6). Otras plantas muy abundantes en todo el rancho fueron *Aphanostephus ramosissimus* var. *ramosissimus*, *Dyssodia papposa*, *Heterosperma pinnatum*, *Isocoma hartwegii*, *Laennecia sophiifolia*, *Piqueria trinervia* y *Schkuhria* spp. La segunda familia mejor representada fue Poaceae. *Bouteloua gracilis, B. curtipendula, B. hirsuta, Buchloe*

Cuadro 1. Composición de la flora en el rancho Las Papas de Arriba, en términos de grandes grupos de plantas vasculares.

Clase	Familias	Géneros	Especies
Filicopsida	4	6	9
Lycopodiopsida	1	1	2
Magnoliopsida	52	170	266
Liliopsida	16	53	79
Total	73	230	356

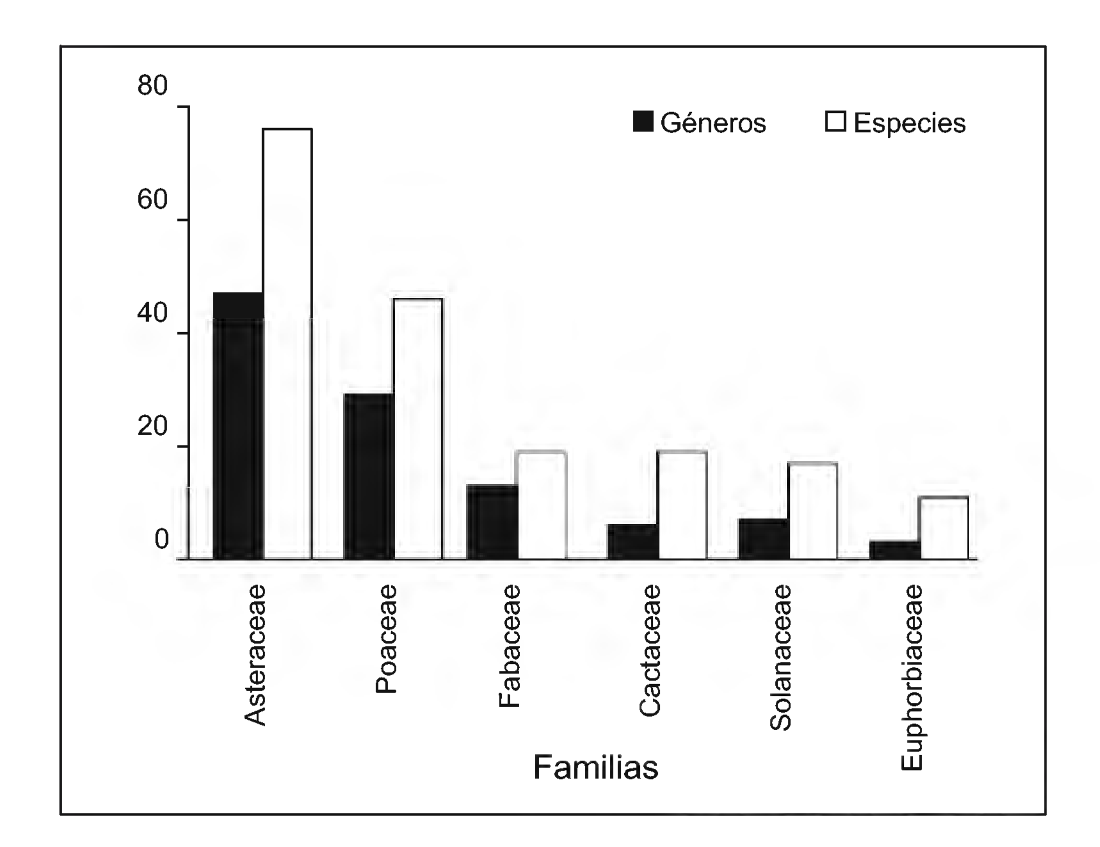


Fig. 2. Familias con mayor número de especies y géneros en la flora del rancho Las Papas de Arriba.

dactyloides, entre otras, son elementos de la franja continua de pastizales naturales que se extienden desde centro-oeste de Norteamérica hasta la Mesa Central de México (Rzedowski, 1975). Adicionalmente se registraron elementos endémicos de México, como *Bouteloua scorpioides, Brachiaria meziana, Elyonurus barbiculmis* y *Muhlenbergia pubescens* (Rzedowski et al., 2001).

De las familias encontradas, 35% estuvieron representadas por una especie. Los géneros más ricos, con al menos cinco taxones, fueron *Opuntia* (10), *Euphorbia* (9), *Solanum* (7), *Pseudognaphalium* (6), *Bouteloua* (6), *Ipomoea* (6), *Muhlenbergia*

(6), *Stevia* (5), *Physalis* (5) y *Cyperus* (5). Algunas especies conocidas a partir de uno o pocos individuos se pueden considerar raras (Rabinowitz et al., 1986). En el rancho se encontraron en esta condición *Bursera fagaroides, Calliandra humilis*, *Centaurium brachycalyx*, *Echeveria mucronata*, *Hybanthus verticillatus*, *Lopezia trichota*, *Mancoa mexicana*, *Microchloa kunthii*, *Nierembergia angustifolia*, *Phaseolus polymorphus*, *Phyla nodiflora*, *Prionosciadium thapsoides*, *Prunus serotina* subsp. *capuli*, *Salix humboldtiana, Stenandrium dulce, Tillandsia tortilis, Triodanis biflora* y *Zaluzania augusta*.

La flora estudiada incluyó 121 especies y entidades subespecíficas endémicas de México (34% del total). De éstos, 97 (27%) son de la Mesa Central, algunos con distribución amplia desde la frontera con los Estados Unidos de América; por ejemplo, *Baccharis sulcata* cuyo límite meridional es la región de Ojuelos. Vargas et al. (1998) consideran a *Physalis hastatula* como endémica de un área restringida a Aguascalientes, Guanajuato y Jalisco, específicamente en los alrededores de Ojuelos. Entre otros elementos endémicos de México, *Dasylirion acrotriche* y *Ferocactus histrix* fueron abundantes en los hábitats rocosos de la cañada y en esta localidad no se les extraía para su aprovechamiento, como sucede en gran parte de la región.

En lo que se refiere a especies en riesgo, se encontraron *Dasylirion acrotriche*, que está considerada como amenazada y *Ferocactus histrix* como sujeta a protección especial (NOM-059-ECOL-2001). En cambio, otras plantas escasas, como *Matelea decumbens*, *Nierembergia angustifolia* y *Physalis glutinosa* están catalogadas como raras en México, según el Libro Rojo de la IUCN (Walter y Gillett, 1998).

Aunque no existe una flora completa publicada para Jalisco, en la contribución de Vargas et al. (2002), se reúne la bibliografía acerca de trabajos botánicos para la citada entidad. En el presente artículo se documentan por primera vez nueve especies para el estado, las que se listan a continuación: *Ageratina petiolaris*, *Bahia schaffneri* var. *schaffneri*, *Chaetopappa ericoides*, *Melampodium strigosum*, *Pseudognaphalium conoideum* (Asteraceae); *Mancoa mexicana* (Brassicaceae); *Lobelia berlandieri* var. *seleriana* (Campanulaceae); *Spergularia mexicana* (Caryophyllaceae); *Tillaea aquatica* (Crassulaceae); *Fuertesimalva jacens* (Malvaceae); *Eriogonum wrightii* ssp. *wrightii* (Polygonaceae); *Prunus microphylla* (Rosaceae) y *Linaria canadensis* (Scrophulariaceae). Estas plantas se conocen de otros ambientes similares fuera del estado, por lo que era de esperarse su presencia en el área estudiada.

El matorral xerófilo crasicaule (MX) cuenta con la mayor diversidad alfa y presentó más especies exclusivas (114). Igualmente, en su flora pudieron registrarse

las siete formas de vida que se distinguen en este trabajo, las que están más ampliamente representadas por diferentes especies (Cuadro 2). Tal hábitat, como se mencionó arriba, se encuentra restringido a una cañada, donde la pendiente y el relieve modifican las condiciones de humedad, además de ser un mosaico de microambientes, lo que explica porqué el MX es el sitio más diverso y complejo fisonómicamente. Las plantas arbustivas (*Asclepias linaria*, *Dasylirion acrotriche*, *Jatropha dioica, Opuntia* spp.) y algunas crasicaules globosas (*Ferocactus histrix* y *Stenocactus ochoterenanus*) son abundantes en la parte menos profunda y más expuesta. La presencia y abundancia de dichas formas de vida definen la fisonomía de esta fase del MX. La porción del MX con condiciones intermedias se caracteriza por otros elementos arbustivos comunes como *Mimosa aculeaticarpa*, *Opuntia joconoste*, *Perymenium mendezii* var. *mendezii* y *Stevia salicifolia* var. s*alicifolia*. En la zona de mayor profundidad y humedad, la fisonomía está determinada por los arbustos *Pittocaulon praecox*, *Dalea bicolor* var. *bicolor* y *Montanoa leucantha* ssp. *leucantha*, así como los árboles ramosos bajos de *Quercus eduardi, Q. grisea*, y *Q. potosina*. Durante la temporada de lluvia las especies herbáceas codominan el paisaje con las arbustivas en la parte alta y media del MX. Igualmente en los meses de lluvia, el arroyo que corre por el fondo de la cañada favorece el establecimiento de plantas semiacuáticas en sus orillas, como *Bulbostylis juncoides*, *Centaurium* spp., *Juncus microcephalus*, *Lobelia berlandieri* var. *seleriana* y *Nama origanifolium*. En las charcas permanentes de la cañada se colectaron *Callitriche heterophylla*, *Heteranthera rotundifolia* y *Potamogeton diversifolius*.

El pastizal (P) es el hábitat de menor diversidad alfa, en el cual se registra la presencia de especies de cinco de las siete formas de vida (Cuadro 2). La fisonomía del P está dada principalmente por plantas herbáceas del género *Bouteloua* (*B. gracilis*, *B. simplex*, *B. scorpioides*) y algunas otras como *Aristida divaricata*, *Lycurus phleoides*, *Muhlenbergia repens* y *M. rigida*. A pesar de que el P evidencia sobrepastoreo, 75% de las especies de zacates son perennes nativas, que aparentemente tienen la capacidad de soportar un buen grado de presión por uso pecuario (Riojas-López y Mellink, 2005). Los componentes herbáceos perennes de porte bajo, como *Arenaria bourgaei, Bouchetia erecta*, *Euphorbia* spp. y *Evolvulus sericeus* también son abundantes en este hábitat. Durante la época de lluvia, las depresiones del pastizal acumulan agua que favorece el crecimiento de algunas plantas acuáticas y semiacuáticas. En esas hondonadas se colectaron *Marsilea mollis* y *Lilaea scilloides*, junto con otros componentes menos comunes, como *Helenium mexicanum* y *Eleocharis acicularis*. Las especies arbóreas registradas en el P fueron

Cuadro 2. Posparticipación cuantitativa de las diferentes formas de vida en los hábitats en el rancho Las Papas de Arriba. Los números entre paréntesis corresponden a las especies exclusivas de cada uno de los cuatro ambientes estudiados.

Formas de vida	Matorral xerófilo crasicaule	Pastizal	Cultivo maduro de nopal	Cultivo joven de nopal
Herbácea anual	57 (27)	39 (11)	37 (9)	52 (17)
Herbácea perenne	113 (58)	63 (10)	71 (13)	68 (12)
Crasicaule globosa	6 (2)	6 (2)	4 (0)	3 (0)
Arbustiva	33 (16)	7 (0)	24 (8)	8 (1)
Arbórea	10 (7)	4 (1)	2 (1)	1 (0)
Epífita	2 (2)	-	-	-
Parásita	2 (2)	-	-	-
Total	223 (114)	119 (24)	138 (31)	132 (30)

individuos aislados de *Opuntia chavena, O. hyptiacantha*, *Nicotiana glauca* y *Salix humboldtiana*. Estas dos últimas crecían a la orilla del bordo que se encuentra en el pastizal. Ahí también, prácticamente a lo largo del año, se encontraron herbáceas semiacuáticas, como *Bacopa procumbens, Cyperus* spp., *Petunia parviflora*, *Polygonum aviculare* y *Soliva anthemifolia*.

En el cultivo maduro de nopal (CM) la fisonomía está dominada por los arbustos de nopal tunero, es el segundo hábitat en términos de cuantía de la diversidad alfa, y al igual que el pastizal muestra la existencia de cinco de las siete formas de vida, cuya representatividad siguió el mismo patrón que en el P.

De los hábitats de la meseta, el CM es el primero en número de especies arbustivas totales y exclusivas (Cuadro 2). Los cultivos perennes y sin mecanización permiten el establecimiento de una comunidad de plantas herbáceas y arbustivas (Paoletti et al., 1992), como es el caso del CM. En los microhábitats de estas nopaleras los cambios en la radiación solar y en la humedad son menos intensos que en los sitios abiertos y las plantas se encuentran menos expuestas al ramoneo por ganado. Algunas de las especies recolectadas que posiblemente se ven favorecidas por esta condición son *Baccharis pteronioides*, *Buddleja* spp., *Ipomoea stans*, *Piqueria trinervia* y *Stevia salicifolia* var. *salicifolia*, ya que son más abundantes cerca de las plantas de nopal. Entre los surcos, donde el impacto es mayor a causa del paso de la

gente y del pastoreo, se recolectaron *Bouteloua simplex*, *Cardionema ramosissima*, *Isocoma hartwegii*, *Laennecia sophiifolia* y *Lycurus phleoides*. De las 60 especies arvenses conocidas para los cultivos de nopal en México (Villaseñor y Espinosa, 1998), en el CM se registraron 12. Otros elementos abundantes en este hábitat son *Heterosperma pinnatum*, *Lepidium virginicum*, *Euphorbia serpyllifolia* y *Plantago mexicana*. El uso de abono orgánico (estiércol de ovinos de la región) en el CM a mediano plazo podría influir y modificar la composición florística y la fisonomía del cultivo por el aporte posible de semillas contenidas en el abono.

El cultivo joven de nopal (CJ) es el tercer hábitat en cuanto al valor de la diversidad alfa, y también registró cinco de las siete formas de vida (Cuadro 2). El número de especies anuales es el más alto para los hábitats de la meseta, mientras que el de las plantas herbáceas perennes es comparable con el P y el CM. Las labores recientes para el establecimiento de este cultivo pudieron favorecer la proliferación de hierbas anuales, al igual que las que desarrollan bulbos subterráneos, como representantes de *Calochortus*, *Milla*, *Nemastylis*, *Oxalis*, *Sisyrinchium* y *Viola*, que también se encontraron en el P. Otras especies abundantes en el CJ, pero no en el P y de las que posiblemente se propició su establecimiento por el disturbio agrícola, son *Amaranthus hybridus*, *Bidens ferulifolia*, *Brassica campestris*, *Chenopodium graveolens*, *Dyssodia papposa* y *Heterosperma pinnatum*. Si se compara la superficie que ocupa este cultivo (4 ha) con la de las otras entidades muestreadas, la riqueza de especies es considerable, en función principalmente del aporte de plantas herbáceas anuales (Cuadro 2).

No obstante que los hábitats estudiados son contiguos, la similitud florística entre ellos es relativamente baja (Cuadro 3). Los más parecidos entre sí son los dos cultivos de nopal (0.35), y luego el CJ con el P, circunstancia que podría deberse al establecimiento relativamente reciente del CJ en una superficie donde antes prosperaba un pastizal. De las especies recolectadas 54% se encontraron en sólo un hábitat, hecho que se explica por las características particulares de cada uno, el uso que se les da y el tiempo de establecimiento en el caso de las plantaciones de nopal.

Gran parte de los matorrales xerófilos de la Mesa Central están compuestos de vegetación secundaria, producto de la modificación antropógena (Rzedowski, 1960; Riojas-López y Mellink, 2005), lo que hace difícil una comparación entre ellos. El cuadro 4 compara la riqueza florística del rancho con la revelada por otros estudios para comunidades de las zonas semiáridas en la Mesa del Centro. Los sitios con los que se encontró el número mayor de especies compartidas son los municipios de Encarnación de Díaz y Lagos de Moreno, lo que se atribuye a que gran parte

Cuadro 3. Similitud florística entre los cuatro hábitats estudiados en el rancho Las Papas de Arriba determinada mediante el índice de Jaccard.

	Matorral xerófilo crasicaule	Pastizal	Cultivo maduro de nopal	Cultivo joven de nopal
Matorral xerófilo crasicaule				
Pastizal	0.20			
Cultivo maduro de nopal	0.25	0.27		
Cultivo joven de nopal	0.22	0.34	0.35	

de la superficie de estas entidades esté incluida en la misma subprovincia fisiográfica y tenga condiciones ambientales similares. La siguiente localidad con la que se comparten más especies es la Sierra Monte Grande, S.L.P., lo que podría explicarse por la naturaleza del sustrato de la meseta del rancho, donde se encuentran tres de los cuatro hábitat estudiados, que es similar al de extensas planicies de que conforman el Altiplano Mexicano (Reyes-Agüero et al., 1996).

No obstante las actividades productivas que se realizan en el rancho Las Papas, de forma general y considerando la superficie del área de trabajo (2.5 km^2), éste posee una riqueza florística considerable si le compara con otros hábitats semiáridos de la Mesa Central (Cuadro 4). Con base en ello, la diversidad florística documentada en el presente trabajo bien podría reflejar una parte importante de las Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes. De aquí que consideramos básico continuar no sólo con la exploración botánica en esta subprovincia fisiográfica, sino con estudios de ecología a fin de generar información básica, que sirva como referencia para ubicar las áreas, que por sus características, se les deberá considerar dentro de un plan de conservación biológica regional.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fernando Torres Romo y su familia que generosamente prestaron su casa y el rancho para el trabajo de campo; a Pablo Carrillo Reyes quien

Cuadro 4. Comparación de la riqueza florística documentada en el rancho Las Papas de Arriba, con las de otros sitios semiáridos de la Mesa Central. RLP: rancho Las Papas de Arriba.

Sitio	Extensión (km^2)	Número de especies	Número de especies en común en el RPA	Referencia
Sierra Monte Grande, S.L.P	41.8	397	107	Reyes-Agüero et al., 1996
Valle de San Luis Potosí, S.L.P.	2 500	759	81	Rzedowski, 1960
Pastizales calcífilos de Gto.	no se especifica	282	61	Rzedowski y Rzedowski, 1995
Sierra de la Paila, Coah.	1 700	703	53	Villarreal, 1994
Bolsón Cuatro Cienegas, Coah.	2 000	860	48	Pinkava, 1984
Mpios. Ojuelos y Lagos de Moreno, Jal.	no se especifica	363	122	Santana et al., 1987
Mpio. Encarnación de Díaz, Jal.	ca. 250	266	122	Harker et al., 2005

ayudó en las colectas iniciales. Reconocemos la colaboración de los especialistas que brindaron su apoyo en la determinación de algunos ejemplares: Adriana González Durán, Raymundo Ramírez Delgadillo, J. Jacqueline Reynoso Dueñas, Miguel Ángel Macías Rodríguez, Aarón Rodríguez Contreras, José Luis Villalpando Prieto, Luz Maria González Villarreal, Ofelia Vargas Ponce, Hilda Julieta Arreola Nava, Rosa Elena Martínez González, Jerzy Rzedowski Rotter, Isidro Méndez Larios, Antonio Lot, Leandro S. Ramos, Socorro González Elizondo, José Luis Villaseñor Rios y Francisco Ramos R. Christian Briseño Avena ayudó en la edición de las figuras. El trabajo fue realizado en la Universidad de Guadalajara con apoyo económico de los proyectos CONACYT SIMORELOS (claves 19980306025 y 20000306006), y la Red de Nopal-SINAREFI (176-2003 y 2004), otorgados a Mónica E. Riojas-López. Este artículo derivó de la tesis de licenciatura de Luz Adriana Garcia. Agradecemos los comentarios de Aarón Rodríguez, Eric Mellink y tres revisores anónimos para mejorar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1981. Síntesis geográfica de Jalisco. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 306 pp.

Anónimo. 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 83 pp.

Arreola, H. J. 1990. Inventario de las cactáceas de Jalisco y su distribución. Cact. Suc. Mex. 35(1): 3-12.

Arreola, H. J. 1996. Contribución al conocimiento de las cactáceas de Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Facultad de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 149 pp.

Cervantes, N. 1992. La familia Malvaceae en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco 3: 1-393.

Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 1262 pp.

Curiel, A. 1998. Sistema productivo forestal: Descripción del sector forestal. Ordenamiento ecológico territorial del estado de Jalisco. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 39 pp.

Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Agrupación Sierra Madre, S.C. México, D.F. pp. 617-724.

Dahlgren, R. M. T., H. T. Clifford y P. F Yeo. 1985. The families of monocotyledons; structure, evolution and taxonomy. Springer-Verlag. Berlín, Heidelberg, Nueva York, Tokio. 501 pp.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2a. ed. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 217 pp.

Garcia, L. A. 2003. Listado florístico del rancho Las Papas de Arriba, municipio de Ojuelos de Jalisco, Jalisco, México. Tesis de licenciatura en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 66 pp.

Garcia, L. A., O. Vargas y M. Harker. 2004. Nota sobre la presencia de *Nierembergia angustifolia* (Solanaceae) en Jalisco, México. Acta Bot. Mex. 67: 43-48.

González, A., M. E. Riojas-López y H. J. Arreola. 2001. El género *Opuntia* en Jalisco (Guía de campo). Universidad de Guadalajara y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Guadalajara. 135 pp.

González, L. M. 1986. Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Jalisco. Colección Flora de Jalisco, Instituto de Botánica, Universidad de Guadalajara. Zapopan. 240 pp.

Harker, M., L. A. Garcia y R. Ramírez. 2005. Catálogo de plantas vasculares del municipio de Encarnación de Díaz, Jalisco, México. Ibugana 12(1): 3-16.

Jones, S. B. Jr. 1988. Sistemática Vegetal. McGraw-Hill. México, D.F. pp. 54-55.

Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. 2a. ed. Addison Wesley & Benjamin Cummings. Menlo Park. 620 pp.

Lot, A. y F. Chiang (comps.). 1986. Manual de herbario: Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México, D.F. 142 pp.

McVaugh, R. 1972. Botanical exploration in Nueva Galicia, Mexico. Contr. Univ. Mich. Herb. 9(3): 205-357.

McVaugh, R. 1983. Gramineae. Flora Novo-Galiciana 14: 1-436 .

McVaugh, R. 1984. Compositae. Flora Novo-Galiciana 12: 1-1157.

McVaugh, R. 1985. Orchidaceae. Flora Novo-Galiciana 16: 1-363.

McVaugh, R. 1987. Leguminosae. Flora Novo-Galiciana 5: 1-786.

McVaugh, R. 1989. Bromeliaceae to Dioscoreaceae. Flora Novo-Galiciana 15: 1-398.

McVaugh, R. 1993. Limnocharitaceae to Typhaceae. Flora Novo-Galiciana 13: 1-480.

McVaugh, R. 2001. Ochnaceae to Loasaceae. Flora Novo-Galiciana 3: 1-751.

Mickel, J. T. 1992. Gymnosperms and pteridophytes. Flora Novo-Galiciana 17: 1-467.

Noss, R. F. 1994. Cows and conservation biology. Conserv. Biol. 8: 613-616.

Paoletti, M. G., D. Pimentel, B. R. Stinner y D. Stinner. 1992. Agroecosystem biodiversity: matching production and conservation biology. Agric. Ecosyst. Environ. 40: 3-23.

Pinkava, D. J. 1984. Vegetation and flora of the Bolsón of Cuatro Ciénegas Region, Coahuila, México: IV. Summary, endemism and corrected catalogue. J. Ariz. - Nev. Acad. Sci. 19: 23-47.

Rabinowitz, D., S. Cairns y T. Dillon. 1986. Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In: Soulé, M. E. (ed.). Conservation Biology. The science of scarcity and diversity. Sinauer Assoc. Inc. Sunderland. pp. 182-204.

Reyes-Agüero, J. A., F. González M. y J. D. García P. 1996. Flora vascular de la Sierra Monte Grande, municipio de Charcas, San Luis Potosí, México. Bol. Soc. Bot. Méx. 58: 31-42.

Riojas-López, M. E. y E. Mellink. 2005. Potential for biological conservation in man-modified semiarid habitats in northeastern Jalisco, Mexico. Biodivers. and Conser. 14: 2251-2263.

Rzedowski, G. C. de. 1960. Notas sobre la flora y la vegetación del estado de San Luis Potosí. VII. Vegetación en el valle de San Luis Potosí. Acta Cient. Potos. 4: 5-112.

Rzedowski, G. C. de, J. Rzedowski y colaboradores. 2001. Flora fanerogámica del Valle de México. 2a ed. Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Pátzcuaro. 1406 pp.

Rzedowski, J. 1972. Contribuciones a la fitogeografía, florística e histórica de México. III. Algunas tendencias en la distribución geográfica de las Compositae mexicanas. Ciencia, Méx. 27(4-5): 123-132.

Rzedowski, J. 1975. An ecological and phytogeographical analysis of the grasslands of Mexico. Taxon 24: 67-80.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.

Rzedowski, J. y G. C. de Rzedowski. 1995. Los pastizales calcifilos del estado de Guanajuato. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. Fascículo Complementario IX: 1-19.

Rzedowski, J. y R. McVaugh. 1966. Vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9: 1-123.

Santana, F., H. J. Arreola y L. Scheinvar. 1987. Guía de excursión botánica a Lagos de Moreno y Ojuelos. Guías de excursiones botánicas en México. Soc. Bot. Méx. 8: 40-69.

Vargas, O., M. Cedano y L. Hernández. 2002. Catálogo de los trabajos botánicos en Jalisco. Scientia-CUCBA 4(2): 151-172.

Vargas, O., M. Martínez y P. Dávila. 1998. El género *Physalis* (Solanaceae) en el estado de Jalisco. Bol. Inst. Bot. 5: 395-401.

Villarreal, J. A. 1994. Flora vascular de la Sierra de la Paila, Coahuila, México. Sida 16(1): 109-138.

Villaseñor, J. L. 1993. La familia Asteraceae en México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. Vol. Esp. (44): 117-124.

Villaseñor, J. L. 2001. Catálogo de autores de plantas vasculares de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 40 pp.

Villaseñor, J. L. y F. J. Espinosa. 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Fitosanitario y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 449 pp.

Walter, K. S. y H. J. Gillett (eds.) 1998. IUCN red list of threatened plants. Compiled by the World Conservation Monitoring Centre. International Union for the Conservation of Nature. Gland y Cambridge. 862 pp.

Recibido en junio 2006.

Aceptado en junio 2008.

APÉNDICE

Catálogo florístico del rancho Las Papas de Arriba, municipio de Ojuelos de Jalisco, Jalisco, México.

Las siglas de los colectores: Pablo Carrillo Reyes (PCR), Luz Adriana Garcia Rubio (LAGR), Adriana González Durán (AGD), Mollie Harker (MH) y Verónica Rosas Espinoza (VRE). Formas de vida: arbórea (Ab), arbustiva (Ar), herbácea anual (Ha), herbácea perenne (Hp), crasicaule globosa (Cg), epífita (Ep) y parásita (Ps). Los hábitats de recolecta: matorral xerófilo crasicaule (MX), pastizal (P), cultivo maduro de nopal tunero (CM), cultivo joven de nopal tunero (CJ). La letra que sigue a cada hábitat hace referencia a la abundancia relativa de la especie por hábitat: escasa (e), frecuente (f) y abundante (a). Categoría de protección según la NOM 059-Ecol, 2001- amenazada (A), sujeta a protección especial (Pr); y según la IUCN 1998- rara (R). Las especies que se documentan por primera vez para Jalisco: se señalan con *.

Pteridophyta

Filicopsida

Adiantaceae

Cheilanthes allosuroides Mett., PCR 902, Hp, MX e
Cheilanthes bonariensis (Willd.) Proctor, PCR 804, Hp, MX f
Cheilanthes kaulfussii Kunze, LAGR 440, PCR 907, Hp, MX f
Cheilanthes sinuata (Sw.) Domin, LAGR 1036, Hp, MX f

Azollaceae

Azolla mexicana C. Presl, LAGR 1045A, Ha, MX e

Marsileaceae

Marsilea mollis B.L. Rob. & Fernald, LAGR 241, Hp, P a
Marsilea sp., LAGR 216, 379, PCR 1026, 1028, Hp, P a

Polypodiaceae

Pellaea cordifolia (Sessé & Moc.) A.R. Sm., LAGR 859, 1039, PCR 908, Hp, MXe
Phlebodium araneosum (M. Martens & Galeotti) Mickel & Beitel, PCR 1052, Hp, MX e
Phlebodium sp, MH 1242, Hp, MX e
Polypodium thyssanolepis A. Braun ex Klotzsch, LAGR 861, 1037, Hp, MX f

Lycopodiopsida

Selaginellaceae

Selaginella lepidophylla (Hook. & Grev.) Spring in Mart., PCR 1062, Hp, MX a
Selaginella sartorii Hieron., PCR 922, Hp, MX e

Magnoliophyta

Magnoliopsida

Acanthaceae

Dyschoriste microphylla (Cav.) Kuntze, PCR 831, 968, 1033, Hp, P f, CM e, CJ e
Stenandrium dulce (Cav.) Nees, LAGR 463, PCR 837, 1008, s.n., Hp, CJ e

Amaranthaceae

Amaranthus hybridus L., LAGR 392, 395, PCR 961, Ha, P f, CM e, CJ a
Gomphrena nitida Rothr., PCR 1065, Ha, MX e, P f, CM f, CJ e
Guilleminea densa Moq. var. *densa*, PCR 878, 1023, s.n., Hp, P f, CM f, CJ e

Anacardiaceae

Schinus molle L., PCR 1044, Ab, CM e

Apiaceae

Eryngium cymosum Delar., LAGR 309, PCR 953, 1027, Hp, MX e, P a, CM f, CJ a
Prionosciadium thapsoides (DC.) Mathias, MH 1219, Hp, MX e

Asclepiadaceae

Asclepias linaria Cav., PCR 648, Ar, MX a, CM e, CJ e
Matelea decumbens W.D. Stevens, PCR s.n., LAGR s.n., Ha, MX e, IUCN R

Asteraceae

Adenophyllum porophyllum (Cav.) Hemsl., MH 1308, Ha, CJ e
Ageratina brevipes (DC.) R.M. King & H. Rob., MH 1336, Ar, MX f
Ageratina calaminthifolia (Kunth) R.M. King & H. Rob., MH 1289, Ar, MX e
Ageratina petiolaris (DC.) R.M. King & H. Rob., LAGR 1032, Ar, CM e, *
Ageratina robinsoniana (Greene) B.L. Turner, MH 1340, Ar, MX e
Ageratum corymbosum Zuccagni, MH 1284, Ar, MX e
Ambrosia canescens A. Gray, PCR 997, Hp, CM e
Aphanostephus ramosissimus DC. var. *ramosissimus*, MH 1232, Ha, MX e, P e, CM f, CJ a
Artemisia klotzschiana Besser, MH 1369, Ha, P e, CM e
Aster subulatus Michx., MH 1277, Ha, P e
Baccharis occidentalis S.F. Blake, MH 1170, Hp, MX e
Baccharis pteronioides DC., MH s.n., Ar, MX e, P e, CM f, CJ e
Baccharis salicifolia (Ruiz & Pav.) Pers., MH 1372, Ar, CM e
Baccharis sulcata DC., MH 1337, Ar, MXe, CM e
Bahia glandulosa Greenm., MH 1324, Ha, CJ e
Bahia schaffneri S.Watson var. *schaffneri*, MH 1309, Ha, P e, CJ e, *
Barkleyanthus salicifolius (Kunth) H. Rob. & Brettell, MH 1165, Ar, MX e
Bidens ferulifolia (Jacq.) DC., MH 1344, Ha, MX e, P f, CM e, CJ a
Bidens odorata Cav., MH 1333, Ha, MX e, Pe, CJ f
Brickellia eupatorioides (L.) Shinners var. *chlorolepis* (Wooton & Standl.) B.L. Turner, MH 1266, LAGR 854, Hp, Mx e, CM e, CJ f

Brickellia secundiflora (Lag.) A. Gray var. *secundiflora*, MH 1429, Ar, CJ e
Brickellia secundiflora (Lag.) A. Gray var. *nepetifolia* (Kunth) B.L. Rob., MH 1341, Ar, MX e
Brickellia veronicifolia (Kunth) A. Gray, MH 1174, Ar, MX f, CM e
Chaetopappa ericoides (Torr.) G.L. Nesom, MH 1171, Hp, MX e, CM e, CJ e, *
Coreopsis rudis (Benth.) Hemsl., MH 1338, Ar, MX e
Cosmos parviflorus (Jacq.) Pers., MH 1315, Ha, P e, CJ f
Dahlia coccinea Cav., MH 1256, Hp, MX f
Dyssodia papposa (Vent.) Hitchc., MH 1305, Ha, MX f, P a, CM f, CJ a
Dyssodia pinnata (Cav.) B.L. Rob., MH 1310, Hp, CM e, CJ e
Erigeron janivultus G.L. Nesom, MH 1334, Hp, MX e
Galinsoga parviflora Cav., MH 1279, Ha, MX e, CM e, CJ f
Galinsoga quadriradiata Ruiz & Pav., MH 1328, Ha, CJ e
Gamochaeta sphacelata (Kunth) Cabrera, MH 1164, Ha, CM e, CJ e
Gutierrezia seriocarpa (A. Gray) M.A. Lane, MH 1267, Hp, P e, CM e
Helenium mexicanum Kunth, MH 1229, Ha, MX e, P e, CJ e
Heterosperma pinnatum Cav., MH 1280, Ha, MX e, CM a, CJ a
Hieracium abscissum Less., MH 1212, Hp, CJ e
Isocoma hartwegii (A. Gray) Greene, MH 1214, Ar, P a, CM a, CJ e
*Laennecia filaginoides (*DC.) G.L. Nesom, MH 1312, Ha, MX e, P e, CJ f
Laennecia microglossa (S.F. Blake) G.L. Nesom, MH s.n., Ha, P e
Laennecia sophiifolia (Kunth) G.L. Nesom, MH 1369, Ha, MX e, P e, CM a, CJ a
Machaeranthera pinnatifida (Hook.) Shinners var. *pinnatifida*, MH 1248, Hp, MX e, CM e
Melampodium strigosum Stuessy, MH 1300, Ha, CJ e, *
Montanoa leucantha (Lag. & Segura) S.F. Blake ssp. *leucantha*, MH 1281, Ar, MX f
Perymenium mendezii DC. var. *mendezii*, MH 1255, Ar, MX a, CM e
Pinaropappus roseus (Less.) Less. var. *roseus*, MH 1257, Hp, MX e, P e, CM e, CJ e
Piqueria trinervia Cav., MH 1176, Ar, MX a, P e, CM a, CJ e
Pittocaulon praecox (Cav.) H. Rob. & Brettell, MH 1179, Ar, MX a
Psacalium sinuatum (Cerv.) H. Rob. & Brettell, MH 1276, Hp, MX e, P a, CM e, CJ e
Pseudognaphalium canescens (DC.) Anderb., MH 1275, Hp, P f, CM f
Pseudognaphalium conoideum (Kunth) Anderb., MH 1270, Ha, CJ e, *
Pseudognaphalium liebmannii (Sch. Bip. ex Klatt) Anderb. var. *monticola* (McVaugh) Anderb., MH 1271, Ha, CM e
Pseudognaphalium semiamplexicaule (DC.) Anderb., MH 1304, Hp, P e, CM f, CJ e
Pseudognaphalium semilanatum (DC.) Anderb., MH 1293, Hp, CM f
Pseudognaphalium viscosum (Kunth) Anderb., MH 1297, Ha, CJ f
Psilactis asteroides A. Gray, MH 1278, Ha, Pe, CJ e
Roldana heracleifolia (Hemsl.) H. Rob. & Brettell, MH 1318, Hp, CM e
Schkuhria pinnata (Lam.) Kuntze var. *virgata* (Llave) Heiser, MH 1250, Ha, MX e, P a, CM e, CJ a
Schkuhria schkuhrioides (Link & Otto) Thell., MH 1283, Ha, MX e, P a, CJ a
Simsia amplexicaulis (Cav.) Pers., MH 1313, Ha, CJ f
Soliva anthemifolia (Juss.) R. Br. ex Less., MH 1175, Ha, P a

Sonchus oleraceus L., MH 1298, Ha, CJ e
Stevia lucida Lag. var. *lucida*, MH 1339, Hp, MX f
Stevia micrantha B.L. Rob., MH 1319, Ha, CM e
Stevia porphyrea McVaugh, MH 1314, Hp, MX e, P e, CM e, CJ e
Stevia salicifolia Cav. var. *salicifolia*, MH 1178, Ar, MX a, CM e
Stevia serrata Cav. var. *arguta* B.L. Rob., MH 1286, Hp, MX e, P f, CM e, CJ f
Tagetes filifolia Lag., MH 1301, Ha, MX f, P e, CJ a
Tagetes lucida Cav., MH 1349, Hp, CJ e
Tagetes lunulata Ortega, MH 1288, Ha, MX f, CJ f
Tagetes micrantha Cav., MH 1329, Ha, MX f, CJ e
Tithonia tubiformis (Jacq.) Cass., MH 1325, Ha, CJ e
Tridax balbisioides (Kunth) A. Gray, MH 1285, Ha, MX f
Tridax petrophila B.L. Rob. & Greenm., MH 1330, Hp, MX e, CM e
Verbesina mollis Kunth, MH 1282, Ar, MX e
Zaluzania augusta (Lag.) Sch. Bip., MH 1317, LAGR 867, Ar, MX e, CM e
Zinnia angustifolia Kunth var. *angustifolia*, MH 1331, Hp, MX a

Boraginaceae
Cryptantha albida (Kunth) I.M. Johnst., PCR 876, 986, 1000, Hp, CM e

Brassicaceae
Brassica campestris L., LAGR 225, 234, PCR 832, 955, Ha, CJ a
Eruca sativa Mill., LAGR 408, PCR 872, Ha, CM e
Lepidium virginicum L., LAGR 249, 453, PCR 870, Ha, MX e, P e, CM a, CJ f
Mancoa mexicana Gilg & Muschl., MH 1238, Ha, CJ e, *
Raphanus raphanistrum L. & Muschl., LAGR 247, 410, PCR 983, MH 1238, Ha, CM e
Rorippa mexicana (Moc. & Sessé) Standl. & Steyerm., PCR 874, 1061, MH 1227, Hp, MX e, CM f

Burseraceae
Bursera fagaroides (Kunth) Engl., MH 1364, Ab, MX e

Cactaceae
Coryphantha cornifera (Engelm.) Lem., (observado), Cg, MX f, P f, CM e, CJ e
Coryphantha ottonis (Pfeiff.) Lem., AGD 136, Cg, P e
Echinocereus pulchellus (Mart.) K. Schum., AGD 137, Cg, P e
Ferocactus histrix (DC.) G.E. Linds., (observado), Cg, MX a, P e, NOM-059 Pr
Ferocactus latispinus (Haw.) Britton & Rose, (observado), Cg, MX e, CM e
Mammillaria fuscohamata Backeb., PCR 653, Cg, P f, CM e, CJ e
Mammillaria gilensis Boed., PCR 807, Cg, MX f
Mammillaria uncinata Zucc., LAGR 1047, Cg, MX f, P e, CM e, CJ f
Opuntia albicarpa Scheinvar cv Burrona, LAGR 866, Ar, CM a
Opuntia chavena Griffiths, AGD 128, Ab, MX e, P e
Opuntia cochinera Griffiths, AGD 114, Ar, MX e, P e

Opuntia hyptiacantha F.A.C. Weber, AGD 115, Ab, MX e, P e
Opuntia joconostle F.A.C. Weber, AGD 141, Ar, MX f, P e
Opuntia lasiacantha Pfeiff., LAGR 205, Ar, MX e
Opuntia leucotricha DC., AGD 140, Ab, MX e
Opuntia megacantha Salm-Dyck cv Picochulo, LAGR (observada), Ar, CM a
Opuntia megacantha Salm-Dyck cv Torreoja, LAGR 865, Ar, CM a
Opuntia robusta H.L. Wendl., AGD 112, Ar, MX f, P e
Opuntia streptacantha Lem., AGD 127, 131, Ab, MX e, P e
Stenocactus ochoterenanus Tiegel, PCR 646, Cg, MX a

Callitrichaceae
Callitriche heterophylla Pursh, LAGR 437, 1046, PCR 912, 1056, Ha, MX e

Campanulaceae
Diastatea tenera (A. Gray) McVaugh, MH 1363, Ha, MX e
Lobelia berlandieri A. DC. var. *seleriana* (E. Wimmer) E. Wimmer, LAGR 490, 1053, PCR 650, 1051, Ha, MX f, *
Lobelia fenestralis Cav., PCR 947, Ha, CJ e
Triodanis biflora (Ruiz & Pav.) Greene, LAGR 480, Ha, MX e

Caryophyllaceae
Arenaria bourgaei Hemsl., LAGR 496, PCR 996, 1015, 1017, 1020, MH 1225, Hp, P f
Cardionema ramosissima (Weinm.) A. Nelson & J.F. Macbr., PCR 980, 1013, MH 1368, Hp, P e, CM a
Drymaria glandulosa Bartl., LAGR 292, PCR 669, Ha, CM e
Drymaria villosa Cham. & Schltdl., PCR 1059, Ha, MX e
Paronychia mexicana Hemsl., PCR 910, Hp, MX e
Spergularia mexicana Hemsl., LAGR 24, 302, PCR 849, Hp, P e, *
Stellaria graminea L., PCR 1059A, Ha, MX e

Chenopodiaceae
Chenopodium graveolens Willd., LAGR 280, PCR 905, 952, 1037, Ha, P e, CM f, CJ a
Chenopodium murale L., LAGR 293, 306, 394, PCR 951, 979, 1010, Ha, MX e, CM e, CJ f

Cistaceae
Helianthemum patens Hemsl., LAGR 274, PCR 691, s.n., Hp, MX f
Helianthemum pugae Calderón, PCR 808, 1053, Hp, MX e

Clusiaceae
Hypericum philonotis Cham. & Schltdl., LAGR 1042, Ha, MX f

Convolvulaceae
Dichondra argentea Willd., PCR 852, 945, Hp, MX f, P f, CM f, CJ f
Evolvulus alsinoides L., LAGR 449, PCR 779, 906, Hp, MX e, P f, CM e, CJ f

Evolvulus sericeus Sw., LAGR 223, 265, PCR 942, Hp, P a, CJ f
Ipomoea capillacea (Kunth) G. Don, LAGR 21, 239, PCR 851, s.n., MH 1234, Hp, MX e, P f
Ipomoea emetica Choisy, LAGR 1345, Hp, MX e
Ipomoea lenis House, LAGR 230, 277, 290, PCR 862, Hp, MX f
Ipomoea purpurea (L.) Roth, LAGR s.n., Ha, MX e, CM e
Ipomoea stans Cav., LAGR 220, MH 1239, Hp, P e, CM f, CJ f
Ipomoea sp., LAGR s.n., PCR s.n., Ha, CJ e

Crassulaceae
Echeveria mucronata Schltdl., LAGR 500, PCR 1034, Hp, MX e
Tillaea aquatica L., PCR 1057, Ha, MX e, *
Villadia misera (Lindl.) R.T. Clausen, PCR 909, Hp, MX e

Cucurbitaceae
Cucurbita radicans Naudin, PCR 995, Ha, P e
Sicyos laciniatus L., PCR 985, Ha, CM e

Cuscutaceae
Cuscuta potosina W. Schaffn., LAGR 438, 451, PCR 1072, Ps, MX e

Euphorbiaceae
Acalypha infesta Poepp. & Endl., PCR 957, Ha, CJ e
Euphorbia anychioides Boiss., LAGR 422, PCR 1064, Hp, MX f, P a, CM f, CJ a
Euphorbia dentata Michx., PCR 900, Ha, MX e
Euphorbia indivisa (Engelm.) Tidestr., LAGR 441, PCR 923,1063, Ha, MX f, P e
Euphorbia macropus (Klotzsch & Garcke) Boiss., LAGR 255, 256, MH 1241, Hp, MX f, CJ f
Euphorbia nutans Lag., VRE 4, Ha, CJ e
Euphorbia radians Benth., LAGR 1033, PCR 654, 964, 970, Hp, CM f, CJ f
Euphorbia serpyllifolia Pers., LAGR 229, PCR 975, s.n., Ha, MX a, CM a
Euphorbia sphaerorhiza Benth., PCR 838, MH 1212, Hp, CJ e
Euphorbia stictospora Engelm., PCR 1018, Ha, P e
Jatropha dioica Cerv., LAGR 201, MH 1359, Ar, MX a

Fabaceae
Acacia schaffneri (S. Watson) F.J. Herm., PCR 656, 801, Ar, CM e
Astragalus hartwegii Benth., PCR 836, Hp, CJ e
Astragalus mollissimus Torr. var. *irolanus* (M.E. Jones) Barneby, PCR 965, Hp, P e, CM e, CJ e
Astragalus sp., LAGR 491, Hp, P e
Calliandra humilis Benth. var. *reticulata* (A. Gray) L.D. Benson, LAGR 264, Hp, CJ e
Dalea bicolor Humb. & Bonpl. ex Willd. var. *bicolor*, PCR 896, 1067, s.n., Ar, MX a, CM f
Dalea leporina (Aiton) Bullock, PCR 967, Ha, CM e

Desmodium neomexicanum A. Gray, PCR 916, Ha, MX e
Desmodium tortuosum (Sw.) DC., LAGR 1329, Hp, MX f
Erythrina leptorhiza DC., MH 1244, Hp, MX e
Eysenhardtia polystachya (Ortega) Sarg., LAGR 853, Ar, MX e
Eysenhardtia punctata Pennell, PCR 857, Ar, MX e, CM e
Indigofera miniata Ortega, PCR 846, Hp, MX e
Indigofera montana Rose, LAGR 856, Hp, MX e
Macroptilium gibbosifolium (Ortega) A. Delgado, LAGR 221, PCR 833, MH 1231, Hp, CM e, CJ f
Mimosa aculeaticarpa Ortega, LAGR 477, MH 1220, Ar, MX f
Phaseolus polymorphus S. Watson, LAGR 650, Ha, MX e
Trifolium goniocarpum Lojac., LAGR 248, 401, PCR 847, Hp, P e, CM e
Zornia thymifolia Kunth, PCR s.n., LAGR 435, Hp, MX e

Fagaceae
Quercus eduardi Trel., PCR 682, Ab, MX e
Quercus grisea Liebm., PCR 647, 688, MH 1361, Ab, MX a
Quercus potosina Trel., PCR 869, MH 1362, Ab, MX a

Gentianaceae
Centaurium brachycalyx Standl. & L.O. Williams, PCR 649, 690, Ha, MX e
Centaurium quitense (Kunth) B.L. Rob., LAGR 1052, Ha, MX e

Geraniaceae
Erodium cicutarium (L.) L' Hér., LAGR 245, 273, 308, PCR 877, Ha, MX e, CM e
Geranium seemannii Peyr., LAGR 863, Hp, CM e

Hydrophyllaceae
Nama origanifolium Kunth, LAGR 439, 470, 482, PCR 651, Hp, MX f

Lamiaceae
Marrubium vulgare L., LAGR 1059, Hp, CM e
Salvia axillaris Moc. & Sessé, PCR 864, MH 1217, Hp, MX a
Salvia hirsuta Jacq., PCR 962, s.n., Ha, CJ e
Salvia reflexa Hornem., LAGR 210, 468, PCR 776, 1048, s.n., Ha, MX e
Stachys coccinea Jacq., PCR 897, Hp, MX e

Loganiaceae
Buddleja cordata Kunth, LAGR 415, PCR 978, Ab, CM f, CJ e
Buddleja scordioides Kunth, LAGR 530, PCR 800, Ar, CM e
Buddleja sessiliflora Kunth, LAGR 489, 1058, PCR 657, Ar, CM e

Lythraceae
Lythrum gracile Benth., PCR 826, 1066, Hp, MX e, CJ e

Malpighiaceae
Aspicarpa hirtella Rich., LAGR 1326, Hp, MX e

Malvaceae
Anoda pubescens Schltdl., LAGR 651, Hp, MX e
Fuertesimalva jacens (S. Watson) Fryxell, LAGR 414, PCR 963, Hp, CM e, CJ e, *
Malva parviflora L., LAGR 235, PCR 956, Ha, CJ e
Sida abutifolia Mill., LAGR 652, Hp, MX e, P e
Sida linearis Cav., LAGR 228, 275, 421, s.n., Hp, MX e, P f, CM e, CJ f
Sphaeralcea angustifolia (Cav.) G. Don, PCR 936, s.n., Ar, CM e, CJ e

Nyctaginaceae
Mirabilis longiflora L., LAGR 281, PCR 856, Hp, MX e
Oxybaphus violaceus (L.) Choisy, PCR 899, Hp, MX e

Onagraceae
Gaura hexandra Ortega, PCR 950, MH 1215, Hp, CM e, CJ f
Lopezia trichota Schltdl., LAGR 288, Hp, MX e
Oenothera kunthiana (Spach) Munz, LAGR 214, 267, 461, PCR 981, 984, MH 1230, Hp, MX e, CM e, CJ e
Oenothera pubescens Willd. ex Spreng., LAGR 1055, PCR 825, 1011, Hp, P e, CJ f
Oenothera rosea L'Hér. ex Aiton, LAGR 402, PCR 871, Hp, CM f

Oxalidaceae
Oxalis corniculata L., LAGR 227, PCR 873, 949, MH 1216, Hp, CM e, CJ e
Oxalis decaphylla Kunth, LAGR 219, 231, MH 1245, Hp, P e, CM e, CJ a

Pedaliaceae
Proboscidea louisianica (Mill.) Thell., LAGR 653, Ha, P e

Phytolaccaceae
Phytolacca icosandra L., LAGR 391, PCR 655, 954, Hp, MX e, CM f, CJ e

Piperaceae
Peperomia campylotropa A.W. Hill, LAGR 208, MH 1240, Hp, MX f

Plantaginaceae
Plantago nivea Kunth, LAGR 215, 250, 266, PCR 822, Hp, MX a, CM a, CJ f

Plumbaginaceae
Plumbago pulchella Boiss., PCR 904, Hp, MX e

Polemoniaceae
Loeselia coerulea (Cav.) G. Don, LAGR 434, PCR 1071, Hp, MX e

Loeselia mexicana (Lam.) Brand, PCR 924, Ar, MX f

Polygonaceae
Eriogonum wrightii Torr. ssp. *wrightii*, MH 1374, Ar, CM e, *
Polygonum aviculare L., LAGR 404, 864, Ha, P e
Polygonum mexicanum Small, LAGR 1043, Ha, MX e

Portulacaceae
Portulaca oleracea L., PCR 895, Ha, MX e
Portulaca pilosa L., PCR 933, 1014, Hp, P e, CJ e
Portulaca sp., PCR 1019, Ha, P e
Talinopsis frutescens A. Gray, PCR 866, Ar, MX f
Talinum napiforme DC., LAGR 237, PCR 917, MH 1245, Hp, MX e, CJ e

Rafflesiaceae
Pilostyles thurberi A. Gray, PCR 879, 918, Ps, MX e

Rosaceae
Prunus microphylla (Kunth) Hemsl., LAGR 232, MH 1237, Ar, CJ e, *
Prunus serotina Ehrh. ssp. *capuli* (Cav.) McVaugh, PCR 868, Ab, MX e

Rubiaceae
Bouvardia scabrida M. Martens & Galeotti, LAGR 396, 469, PCR 934, Ar, MX f, CJ e
Bouvardia ternifolia (Cav.) Schltdl., LAGR 416, PCR 865, Ar, MX e, CM f
Crusea diversifolia (Kunth) W.R. Anderson, PCR 919, 946, 959, 1047, Ha, MX f, CM e, CJ e
Houstonia wrightii A. Gray, LAGR 403, PCR 875, 948, Hp, P e, CM e, CJ e
Spermacoce verticillata L., LAGR 271, PCR 1007, Hp, MX f, CM e, CJ e

Salicaceae
Salix humboldtiana Willd., PCR 778, 1036, Ab, P e

Sapindaceae
Dodonaea viscosa (L.) Jacq., LAGR 1044, PCR 652, Ar, MX a, CM e

Scrophulariaceae
Bacopa monnieri (L.) Pennell, PCR s.n., Hp, MX e, P f
Bacopa procumbens (Mill.) Greenm., LAGR 457, PCR 848, Hp, MX f, P f, CM f
Buchnera pusilla Kunth, PCR 1060, Ha, MX e
Castilleja lithospermoides Kunth, PCR 960, 1009, Hp, CJ e
Castilleja tenuiflora Benth., LAGR 420, PCR 921, 1050, Hp, MX f, CJ e
Linaria canadensis (L.) Dumort., LAGR 1034, Ha, MX e, *
Penstemon schaffneri (Hemsl.) Straw, LAGR 1038, PCR 858, 901, Hp, MX e
Stemodia durantifolia (L.) Sw., LAGR 426, 430, 1050, PCR 1054, Ha, MX f, CJ e

Solanaceae
Bouchetia erecta DC., LAGR 218 A, 307, PCR 835, 958, 1024, Hp, P a, CJ a
*Jaltomata procumbens (*Cav.) J.L. Gentry, LAGR 411, PCR 824, 943, Hp, CM e, CJ e
Nicotiana glauca Graham, PCR 657A, Ar, P e, CM e
Nierembergia angustifolia Kunth, LAGR 298, 487, 492, Hp, P e, IUCN R
Petunia parviflora Juss., LAGR 303, 400, 485, PCR 1042, Ha, P f, CJ f
Physalis chenopodifolia Lam., LAGR 1040, PCR 973, Hp, P e, CM e
Physalis glutinosa Schtldl., PCR 693, 855, Hp, MX e, IUCN R
Physalis hastatula Waterf., PCR 1002, MH 1213, 1371, Hp, CJ e
Physalis patula Mill., LAGR 233, 452, PCR 823, Ha, CM f, CJ a
Physalis waterfallii O. Vargas, M. Martínez & Dávila, PCR 969, Hp, CM e
Solanum americanum Mill., PCR 971, 1003, Ha, CM e, CJ e
Solanum angustifolium Mill., LAGR 244, PCR 932, 1035, Ha, P a, CJ e
Solanum dasyadenium Bitter, LAGR 412, PCR 1001, 1006, Ha, CM e, CJ e
Solanum elaeagnifolium Cav., PCR 850, Hp, CM f
Solanum pubigerum Dunal, LAGR 407, PCR 974, Hp, CM e
Solanum rostratum Dunal, PCR 976, Hp, P e, CJ e
Solanum stoloniferum Schtdl., PCR 867, Hp, MX e

Verbenaceae
Phyla nodiflora (L.) Greene, LAGR 297, Hp, P e
Priva grandiflora (Ortega) Moldenke, LAGR 661, MH 1261, Hp, P e, CM e, CJ e
Verbena bipinnatifida Nutt., PCR 828, Hp, CJ f
Verbena gracilis Desf., LAGR 240, 272, PCR 1025, MH 1252, 1260, Hp, P f, CJ e
Verbena teucriifolia M. Martens & Galeotti, LAGR 429, Ha, MX e, Pe, CM e

Violaceae
Hybanthus verticillatus (Ortega) Baill., VRE 22, Hp, CJ e
Viola barroetana W. Schaffn., LAGR 226, MH 1236, Hp, P f, CJ a

Vitaceae
Cissus sicyoides L., LAGR 860, PCR 777, Hp, MX e

Liliopsida
Agavaceae
Agave filifera Salm-Dyck, LAGR 202, Hp, MX e
Polianthes geminiflora (Lex.) Rose, LAGR 654, Hp, MX e
Yucca decipiens Trel., LAGR 203, 204, Ab, MX e

Alliaceae
Allium scaposum Benth., LAGR 253, MH 1222, Hp, Mx e, P e
Milla biflora Cav., MH 1292, Hp, MX e, P f, CM e, CJ a

Anthericaceae

Echeandia flavescens (Schult. & Schult. f.) Cruden, LAGR 224, 254, 305, PCR 859, Hp, MX e, CJ e

Bromeliaceae

Tillandsia recurvata (L.) L., LAGR 445, 1051, PCR 672, Ep, MX a

Tillandsia tortilis Klotzsch ex Baker, LAGR 862, 998, PCR 673, Ep, MX e

Calochortaceae

Calochortus barbatus (Kunth) J.H. Painter, LAGR 206, PCR 834, 839, Hp, MX f, P f, CJ a

Commelinaceae

Callisia insignis C.B. Clarke, PCR 1070, Hp, MX e

Commelina dianthifolia DC., LAGR 251, 276, 406, 450, PCR 853, 911, 966, Hp, MX e, CM e

Tradescantia crassifolia Cav., LAGR 220, 252, PCR 854, Hp, MX f

Tripogandra purpurascens (S. Schauer) Handlos, LAGR 275, 507, Ha, MX f, CM e

Cyperaceae

Bulbostylis juncoides (Vahl) Kük., LAGR 213, 270, PCR 926, 1046, Hp, MX a

Cyperus calderoniae S. González, LAGR 209, 212, PCR 863, 925, Hp, MX e, CM e

Cyperus esculentus L., LAGR 262A, PCR 982, Hp, CM e

Cyperus flavescens L. var. *piceus* (Liebm.) Fernald, PCR 915, Ha, MX f

Cyperus reflexus Vahl, LAGR 1054, PCR 1064, Hp, MX e

Cyperus seslerioides Kunth, LAGR 207, PCR 827, MH 1233, Hp, MX a, CJ a

Eleocharis acicularis (L.) Roem. & Schult., PCR 861, MH 1226, Hp, P f

Eleocharis macrostachya Britton, PCR 860, 972, MH 1221, Hp, MX a, CM e

Eleocharis sp., MH 1225, Ha, P e

Iridaceae

Nemastylis tenuis (Herb.) Benth. ex Baker, LAGR 238, MH 1223, Hp, MX f, Pa, CM f, CJ a

Sisyrinchium cernuum (E.P. Bicknell) Kearney, PCR 1055, Ha, MX f

Sisyrinchium tenuifolium Humb. & Bonpl. ex Willd., LAGR 222, 254, PCR 829, MH 1235, Hp, MX f, P a, CM f, CJ a

Juncaceae

Juncus microcephalus Kunth, LAGR 1048, PCR 1068, MH 1375, Hp, MX e

Lemnaceae

Lemna gibba L., LAGR 1045, Ha, MX e

Lilaeaceae

Lilaea scilloides (Poir.) Hauman, PCR 1022, Ha, Pe

Liliaceae
Zephyranthes concolor (Lindl.) Benth. & Hook., PCR 806, Hp, MX e
Zephyranthes fosteri Traub, LAGR 494, 495, 1031, PCR 803, Hp, MX f, P f, CJ f

Nolinaceae
Dasylirion acrotriche (Schiede) Zucc., LAGR 198, 199, 200, PCR 802, 809, Ar, MX a, NOM-059 A

Poaceae
Aeopogon cenchroides Humb. & Bonpl. ex Willd., LAGR 471, 478, PCR 927, 928, 1075, Hp, MX e
Aristida divaricata Humb. & Bonpl. ex Willd., LAGR 284, PCR 994, Hp, MX f, P a, CM f, CJ a
Aristida schiedeana Trin. & Rupr., LAGR 285, 428, Hp, MX e
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter var. *barbinodis*, LAGR 283, 399, PCR 1005, 1079, Hp, MX e, CM f
*Bouteloua chondrosioide*s (Kunth) Benth. ex S. Watson, PCR 929, 931, Hp, MX e, P e
Bouteloua curtipendula (Michx.) Torr. in Marcy, LAGR 287, PCR 935, 1012, Hp, MX e, CJ f
Bouteloua gracilis (Kunth) Lag. ex Steud. var. *gracilis*, LAGR 381, PCR 845, Hp, MX f, P a, CM f, CJ a
Bouteloua hirsuta Lag., LAGR 282, PCR 991, Hp, MX e, P e, CM e, CJ e
Bouteloua scorpioides Lag., LAGR 304, Hp, P f, CM e, CJ e
Bouteloua simplex Lag., LAGR 263, 279, 301, PCR 989, 1031, Ha, MX f, P a, CM f, CJ f
Brachiaria meziana Hitchc., PCR 842, Hp, MX e
Bromus carinatus Hook. & Arn., LAGR 291, Hp, CM e
Buchloe dactyloides (Nutt.) Engelm., PCR 841, Hp, MX e, P f
Chloris submutica Kunth, PCR 1077, Hp, MX e, P e
Chloris virgata Sw., LAGR 300, PCR 937, 1032, Ha, MX e, Pe, CM e, CJ f
Cynodon dactylon (L.) Pers., PCR 844, Hp, MX f
Digitaria biformis Willd., LAGR 419, s.n., Hp, P f, CM e
Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv., PCR 1073, Ha, MX e
Eleusine multiflora Hochst. ex A. Rich., LAGR 380, 459, PCR 1043, Ha, P e, CM e, CJ e
Elyonurus barbiculmis Hack. in DC., LAGR 398, Hp, CJ e
Eragrostis curvula (Schrad.) Nees, PCR 830, Hp, CJ e
Eragrostis intermedia Hitchc., LAGR 259, 382, 397, PCR 1080, Hp, MX f, CM f, CJ e
Eragrostis mexicana (Hornem.) Link, LAGR 243, 262, 278, 299, 456, PCR 938, 939, 990, Ha, MX e, P e, CM f, CJ e
Eragrostis tephrosanthos Schult. in Roem. & Schult., PCR 998, Ha, P e, CM e
Hordeum vulgare L., LAGR 258, Ha, CM e
Leptochloa dubia (Kunth) Nees, LAGR 290, Hp, CM e
Leptochloa fascicularis (Lam.) A. Gray, LAGR 294, 420, Ha, CM e
Lycurus phleoides Kunth, LAGR 261, PCR 930, 941, 988, 1004, Hp, MX a, P e, CM a, CJ a
Microchloa kunthii Desv., PCR s.n., Hp, P e

Muhlenbergia implicata (Kunth) Kunth, LAGR 484, Ha, MX e
Muhlenbergia peruviana (P. Beauv.) Steud., LAGR 431, 483, PCR 1074, Ha, MX e, P e
Muhlenbergia pubescens (Kunth) Hitchc., LAGR 286, 436, Hp, MX e, CM e
Muhlenbergia repens (J. Presl) Hitchc., PCR 1030, 1041, s.n., Hp, P a, CM f
Muhlenbergia rigida (Benth.) Hitchc., LAGR 424, 481, PCR 940, 987, 1016, Hp, MX f, P f, CM e, CJ a
Muhlenbergia utilis (Torr.) Hitchc., PCR s.n., Hp, P f
Nassella mucronata (Kunth) R.W. Pohl, LAGR 260, 481, PCR 993, Hp, MX f, Pe, CM e
Panicum vaseyanum Scribn. ex Beal, LAGR 296, 418, PCR 997, Ha, P f
Piptochaetium fimbriatum (Kunth) Hitchc., LAGR 466, Hp, MX e
Rhynchelytrum repens (Willd.) C.E. Hubb., LAGR 269, Hp, MX a, CM e
Schizachyrium sanguineum (Retz.) Alston, PCR 1078, Hp, MX e
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen, LAGR 472, Hp, MX e, CM e
Setaria viridis (L.) P. Beauv., LAGR 423, 427, PCR 944, Ha, MX e, CJ f
Sorghum halepense (L.) Pers., LAGR 486, Hp, P e
Sporobolus pyramidatus (Lam.) Hitchc., LAGR 268, PCR 843, 1029, Hp, MX f, P f
Trachypogon secundus (J. Presl) Scribn., LAGR 310, Hp, MX e
Tripogon spicatus (Nees) Ekman, PCR 1076, Hp, MX f

Pontederiaceae
Heteranthera rotundifolia (Kunth) Griseb., PCR 914, Ha, MX e

Potamogetonaceae
Potamogeton diversifolius Raf., LAGR 1041, PCR 689, 913, Hp, MX e



Acta Botanica Mexicana 85: 31-37 (2008)

UNA ESPECIE NUEVA DE *ESCOBEDIA* (OROBANCHACEAE), DEL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO

Eleazar Carranza González[1] y Consuelo Medina García[2]

[1]Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
[2]Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental. Morelia, Michoacán, México.

RESUMEN

Se describe como nueva a *Escobedia michoacana* (Orobanchaceae), encontrada en Michoacán, México. También se presenta una ilustración de la misma, una pequeña discusión de las posibles relaciones que guarda con otras especies del género y una clave para determinar los componentes de *Escobedia* que se reconocen para México. Se trata de una planta aparentemente escasa y restringida a la porción noroccidental del estado, aunque probablemente se encuentre también en Jalisco. Difiere de las demás especies mexicanas del género, por presentar cinco (no diez) nervaduras principales que corren a manera de costillas a lo largo del cáliz.

Palabras clave: *Escobedia*, México, Michoacán, Orobanchaceae.

ABSTRACT

Escobedia michoacana (Orobanchaceae) is described as a new species from the state of Michoacán, Mexico. An illustration is also presented, together with a discussion of its affinities to other species and a key to distinguish the Mexican members of the genus. It is a rare taxon restricted to the northwestern part of the state, although it possibly occurs in adjacent Jalisco. It differs from the other Mexican species of the genus by possessing 5 (vs. 10) rib-like veins extending the length of the calyx.

Key words: *Escobedia*, Mexico, Michoacan, Orobanchaceae.

Escobedia Ruiz & Pavón es un género americano, tratado con anterioridad en la familia Scrophulariaceae y actualmente, con base en estudios moleculares (Olmstead et al. 2001), se ubica dentro de Orobanchaceae. La distribución conocida de estas plantas se extiende desde el norte de México hasta Argentina. No se han llevado a cabo trabajos detallados sobre este grupo en las últimas décadas y la revisión más reciente data de hace más de 75 años (Pennell, 1931), en la cual se reconocen 15 especies. Sin embargo, como sinónimos de *E. grandiflora* (L. f.) Kuntze, se menciona en el estudio de la familia Scrophulariaceae para Ecuador (Holmgren y Molau, 1984) a *E. foliolosa* Pennell, mientras que Ulloa (2006) hace lo mismo con *E. scabrifolia* Ruiz & Pavón, en un tratado sobre el uso de plantas en los Andes. A pesar de que se entiende como un género sin mayores problemas taxonómicos, la proposición de las sinonimias anteriores y la acumulación de colecciones actuales más completas, que con seguridad albergan una cantidad considerable de ejemplares, sugieren la necesidad de preparar una revisión moderna del mismo.

Las especies citadas para México además de *E. michoacana*, son: *E. crassipes* Pennell, *E. guatemalensis* Loes., *E. laevis* Cham. & Schltdl., *E. longiflora* Pennell y *E. peduncularis* Pennell. A reserva de aclarar la situación taxonómica de las plantas de Centro y Sudamérica, el número total hasta ahora aceptado de los miembros de *Escobedia* oscila entre 8 y 10.

Durante la preparación de la familia Orobanchaceae para la Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes, se descubrió una novedad de este género, de la cual se encontraron unos cuantos ejemplares procedentes de la porción noroccidental del estado de Michoacán, México.

Escobedia michoacana E. Carranza & C. Medina sp. nov. Fig. 1

Caulis herbaceus, simplex, 30-80 cm altus; folia lanceolata, (2)3-6(7) cm longa, 1-2.4 cm lata, dentata; pedunculi 5-10 cm longi, bracteae 1.3-2.8 cm longae, infra calycem 1.5-3.5(4.2) cm positae; calyx 5-costatus, 4.5-6.5 cm longus, glaber vel in costis strigosus; corolla 6.8-9.8 cm longa, externe glanduloso-puberula.

Planta herbácea, de 30 a 80 cm de alto; tallo blanco-piloso, los pelos de alrededor de 2 mm de largo; hojas opuestas, estípulas caedizas, láminas sésiles, lanceoladas, de (2.5)3 a 6(7) cm de largo, de 1 a 2.4 cm de ancho, ápice agudo a acuminado, base redondeada a subcordada, margen dentado, dientes agudos, 4 a 8(10) a cada lado, a veces hasta de 2 mm de largo, una vena secundaria basal a cada lado de la central, a veces una más que se desprende de cada una de las secundarias, el resto

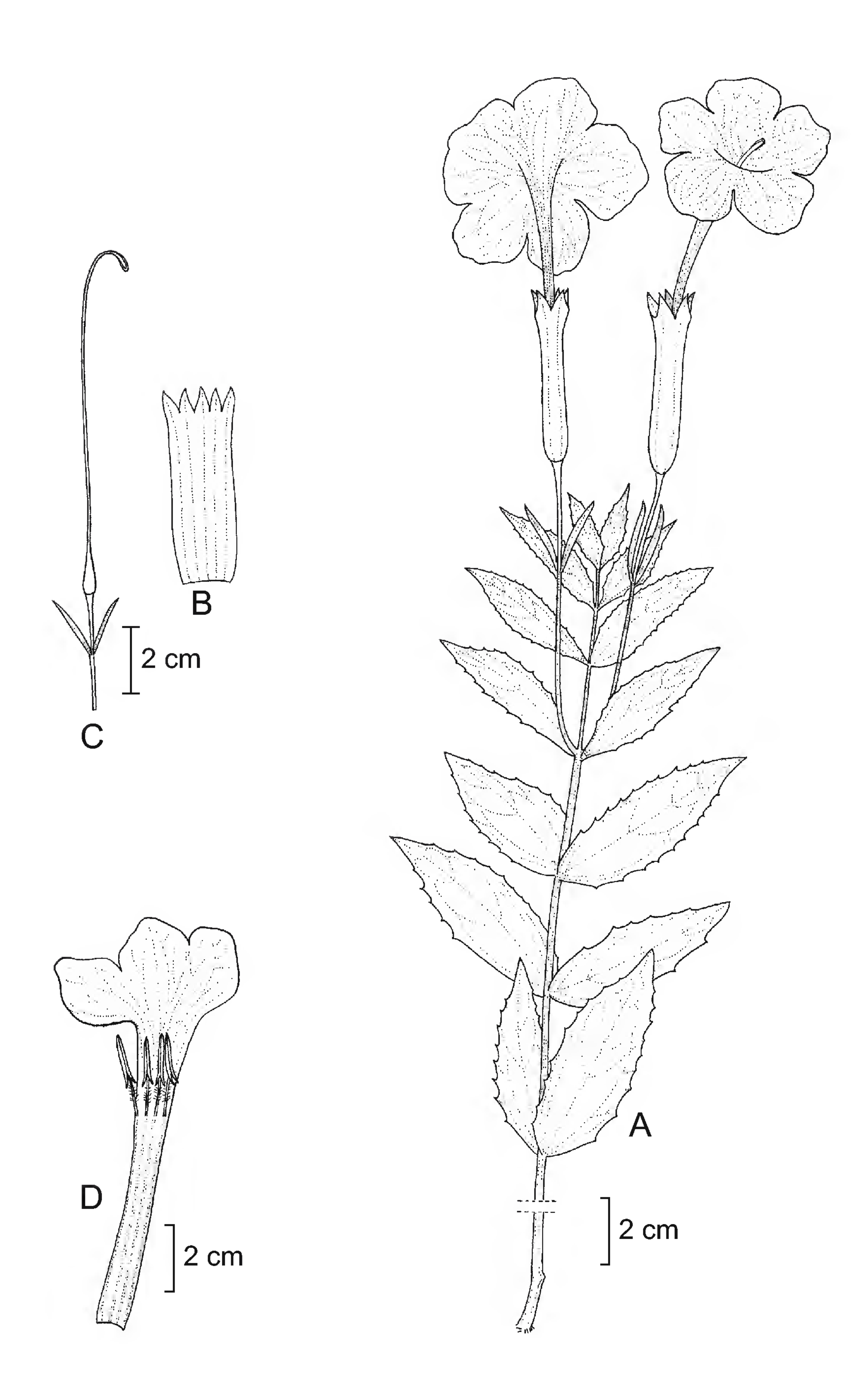


Fig. 1. *Escobedia michoacana.* A. rama; B. cáliz abierto mostrando las costillas; C. flor desprovista de los sépalos y corola, mostrando el estilo; D. corola abierta, mostrando la inserción de los estambres.

de la nerviación reticulado, papiráceas a más o menos coriáceas, estrigosas, sobre todo en el haz; flores axilares, solitarias hacia el ápice de las ramas, pedúnculo de 5 a 10 cm de largo, glabro, brácteas 2, opuestas, situadas de 1.5 a 3.5(4.2) cm abajo de la base del cáliz, lineares, a veces algo ensanchadas en la parte media, de 1.3 a 2.8 cm de largo, de 1 a 3 mm de ancho, glabras con el margen apenas hirsuto, sobre todo hacia el ápice, agudas; cáliz tubular, 5-dentado, 5-costillado (nervado), glabro o a veces las costillas esparcidamente estrigosas, de 4.5 a 6.5 cm de largo, dientes triangulares, de 7 a 10 mm de largo, agudos; corola hipocraterimorfa, de 6.8 a 9.8 cm de largo, blanca, tubo más o menos recto a curvado, de 2 a 4(5) mm de diámetro, parte interna superior del tubo (± 2 cm) y garganta pilosos, pubérulo-glandulosa en el exterior, limbo 5-lobulado, de 4.5 a 6.5 cm de diámetro; estambres 4, inclusos, filamentos adheridos al tubo de la corola, la porción libre pubescente y de 6 a 10 mm de largo, anteras de 1.5 a 1.6 cm de largo, lineares, la base sagitada, largamente apendiculada; estilo por lo general exserto, sobrepasando de 1.5 a 2.5 cm a los estambres, estigma a manera de una línea a cada lado de la porción apical del estilo, ésta un poco engrosada; cápsula ovoidea a elipsoidea, de alrededor de 3 cm de largo y 1 cm de diámetro, glabra; semillas no vistas.

Tipo: México, Michoacán: 2 km al SW de El Zapote, sobre la carretera a Villa Jiménez, municipio de Villa Jiménez, 17 Ago 2008, 2100 m s.n.m., pastizal, *J. Rzedowski 54282* (holotipo: IEB; isotipos ENCB, MEXU, XAL).

Paratipos: México, Michoacán: El Llano del Chupadero, municipio de Churintzio o Zináparo, 2 Ago 1984, 1980 m s.n.m., *J. N. Labat 1060* (ENCB); camino al cerro de La Cruz, municipio de Tlazazalca, 5 Jul 1990, matorral subtropical, *E. Pérez y E. García 1351* (IEB); Presa La Yerbabuena, municipio de Tlazazalca, 8 Ago 1990, 1950 m s.n.m., *E. Pérez y E. García 1590* (EBUM, IEB, MEXU, XAL); 5 km al E de Villa Jiménez, sobre el camino a Copándaro, municipio de Villa Jiménez, 3 Sept 1989, 2000 m s.n.m., *J. Rzedowski 48878* (IEB); alrededores de La Soledad, municipio de Villa Jiménez, 17 Ago 2008, terrenos encharcados a la orilla de la carretera, *J. Rzedowski 54280* (IEB); 6 km WSW of Jacona (on road to Los Reyes), municipio de Jacona, 29 Jul 1960, 2000 m s.n.m., *H. H. Iltis et al. 525* (ENCB); aprox. 0.5 km al sur de San Francisco, carretera Jaripo - Cotija, municipio de Cotija, 9 Ago 1991, 1700 m s.n.m., *I. García R. 3314* (CIMI, IEB); desviación a Los Tábanos, aprox. 1 km de la carretera Jiquilpan - Colima, aprox. 3-4 km de El Fresno, municipio de Jiquilpan, 25 Ago 2005, 1800 m s.n.m., *I. García 7179* (CIMI, IEB).

Escobedia michoacana se distingue fácilmente de los demás representantes mexicanos del género por las cinco nervaduras a manera de costillas que tiene en el cáliz, a diferencia del resto que tienen 10. Además, cada una de estas venas en la primera especie terminan en la punta de un diente del tubo calicino, mientras que en los otros taxa acaban alternadamente en senos y ápices de los lóbulos.

Al igual que el nuevo taxon, las plantas de Centro y Sudamérica (excepto *E. guatemalensis*), poseen el mismo número de cinco nervaduras en el cáliz; pero *E. michoacana* es distinta en el tamaño del pedúnculo y de las brácteas. La planta mexicana tiene el pedúnculo de 5 a 10 cm de largo, mientras que en las otras especies éste mide entre 0.5 y 6 cm de longitud. Sólamente en *E. grandiflora* (L. f.) Kuntze alcanza hasta 6 cm, pero, el cáliz de ese taxon sudamericano es menor de 4 cm a diferencia del mexicano que lo tiene de más de 4.5 cm de largo.

Por otra parte las brácteas de *E. michoacana* son de mayor tamaño (13 a 28 mm de largo) que la mayoría de las de las plantas centro y sudamericanas. En estas últimas se han registrado medidas menores de 13 mm de largo, a excepción de *E. foliolosa* Pennell (14 a 20 mm) y de *E. grandiflora* (L. f.) Kuntze (hasta de 30 mm); sin embargo, ambas difieren de la especie de México en el tubo calicino más corto y en la mayor proximidad de las brácteas a la base del cáliz.

Sin lugar a dudas el carácter que relaciona a las plantas sudamericanas, así como las de Centroamérica con el nuevo taxon, es la posesión de cinco nervaduras (costillas) paralelas a lo largo del cáliz. Pero si se consideran otros rasgos morfológicos de este grupo, no resulta claro cuál o cuáles de los taxa del sur tienen mayor cercanía con la especie mexicana.

Las plantas de esta especie se han encontrado habitando cuerpos de agua, o por lo menos lugares con bastante humedad del suelo, generalmente en zonas con vegetación secundaria derivada de bosque tropical caducifolio y matorral subtropical. Por lo común se han registrado asociadas *Proboscidea louisianica* y representantes de los géneros *Sagittaria*, *Scirpus*, *Cyperus* y *Zornia*. La altitud donde se ubican oscila entre 1700 y 2000 m.

En cuanto al sustrato edafológico (Anónimo, 1981, 1985), las poblaciones de *E. michoacana* prosperan generalmente en suelos de tipo vertisol y feozem, derivados de materiales geológicos ígneos (principalmente basaltos). Desde el punto de vista climatológico (Anónimo, 1981, 1985), se encuentran en zonas templado subhúmedas del tipo $C(w_1)(w)$ y semicálidas subhúmedas $(A)C(w_0)$ (w).

Por otra parte, las áreas donde se ha encontrado esta especie muestran la gran perturbación que han sufrido debido a las actividades antropogénicas, que causan

cada vez mayor impacto y deterioro al estado natural de estos sitios, lo que probablemente repercute también en la merma de las poblaciones de la planta. Es común observar en sus alrededores diferentes cultivos agrícolas (maíz, sorgo, hortalizas, etc.), tiraderos de basura (en los que hay incendios y otras actividades humanas permanentes), carreteras y/o caminos secundarios, así como pastoreo de ganado equino y bovino principalmente. Tal situación, además de lo escaso y reducido que son las poblaciones de *E. michoacana* (en las últimas exploraciones llevadas a cabo en varias de las localidades registradas no se han encontrado individuos), han contribuido a la falta de material suficiente para completar su descripción, pues se desconocen las semillas.

Aunque es una planta que se ha registrado únicamente del estado de Michoacán, es muy probable que también exista en Jalisco, ya que la colecta *García 7179* pertenece a un sitio relativamente cercano a los límites esta última entidad.

Clave para determinar las especies conocidas de *Escobedia* en México.

Cáliz con 5 costillas, terminando cada una en el ápice de un diente .... *E. michoacana*
Cáliz con 10 costillas, terminando alternadamente en senos y ápices de los dientes.
  Hojas lineares; dientes del cáliz linear-lanceolados .... *E. laevis*
  Hojas foliares lanceoladas a ovadas, a veces angostamente lanceoladas a más o menos lineares; dientes del cáliz triangular-deltoideos a ovados.
    Hojas angostamente lanceoladas a más o menos lineares; brácteas situadas en la porción media del pedúnculo .... *E. guatemalensis*
    Hojas más anchas, lanceoladas, ovadas o elíptico-lanceoladas; brácteas situadas hacia la porción superior del pedúnculo.
      Tubo del cáliz de 2.5 a 3(4) cm de largo; pedúnculo de 6 a 10 cm de largo; hojas ovadas a lanceoladas, de 2.5 a 4 cm de largo .... *E. peduncularis*
      Tubo del cáliz de 4 a 6 cm de largo; pedúnculo de 1 a 6 cm de largo; hojas elíptico-lanceoladas u ovadas, de 5 a 11 cm de largo.
        Pedúnculo evidentemente claviforme, de 1 a 3 cm de largo; tubo de la corola de hasta 8 cm de largo, glabro u ocasionalmente con algunos pequeños pelos glandulares; brácteas situadas inmediatamente abajo del cáliz .... *E. crassipes*

Pedúnculo no o inconspicuamente claviforme, de 2 a 6 cm de largo; tubo de la corola de 10 a 13 cm de largo, externamente glanduloso-pubescente, sobre todo en las nervaduras principales, llegando en ocasiones hasta el limbo; brácteas situadas 2 a 5 mm abajo del cáliz .... *E. longiflora*

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los curadores de los herbarios CIMI, EBUM, ENCB, IBUG, IEB, MEXU y XAL por permitir consultar sus acervos. Igualmente a Ignacio García del CIIDIR-Jiquilpan (CIMI), por compartir información de algunas colectas. A los Drs. J. Rzedowski y V. W. Steinmann por la revisión crítica del manuscrito, así como al Sr. Rogelio Cárdenas por la elaboración de la ilustración y finalmente, al Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 20006), por el apoyo otorgado para llevar a cabo este trabajo.

LITERATURA CITADA

Anónimo. 1981. Atlas nacional del medio físico. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F. 224 pp.

Anónimo. 1985. Síntesis geográfica de Michoacán. Secretaría de Programación y Presupuesto, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 316 pp.

Holmgren, N. H. y U. Molau. 1984. Scrophulariaceae. In: Harling, G. y B. Sparre (eds.). Flora of Ecuador. University of Göteborg - Riksmuseum. Estocolmo. Vol. 21. pp. 148-151.

Olmstead, R. G., C. W. de Pamphilis, A. D. Wolfe, N. D. Young, W. J. Elisons & P. A. Reeves. 2001. Desintegration of the Scrophulariaceae. Amer. Journ. Bot. 88(2): 348-361.

Pennell, F. 1931. *Escobedia*. A neotropical genus of Scrophulariaceae. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 83: 411-426.

Ulloa, C. 2006. Aromas y sabores andinos. In: Moraes, M., B. Ollgard, L. P. Kvist, F. Borchsenius & H. Balslev (eds.). Botánica económica de los Andes Centrales. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz. p. 319.

Recibido en abril 2008.

Aceptado en agosto 2008.



Acta Botanica Mexicana 85: 39-43 (2008)

REDISCOVERY OF *FUIRENA REPENS* (CYPERACEAE), A RARE ENDEMIC OF THE MEXICAN HIGH PLATEAU

David J. Rosen[1], Christopher S. Reid[2], M. Socorro González Elizondo[3] and Robert Kral[4]

[1]S. M. Tracy Herbarium, Department of Ecosystem Science & Management, Texas A&M University, College Station, Texas 77843-2138, U.S.A. txplants@yahoo.com
[2]Louisiana Natural Heritage Program, Louisiana Department of Wildlife and Fisheries, Baton Rouge, LA 70898, U.S.A. creid@wlf.louisiana.gob
[3]Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango. Sigma s.n. Fraccionamiento 20 de Noviembre II, 34220 Durango, Durango, México. herbario_ciidir@yahoo.com.mx
[4]Botanical Research Institute of Texas, Fort Worth, TX 76102-4060, U.S.A.

ABSTRACT

Fuirena repens was known for many years only from the Mexican state of San Luis Potosí, where it is documented by a few historical specimens. Recent field and herbarium studies have revealed two additional stations for this species in the states of Queretaro and most recently, Durango. We present a key to Mexican species of *Fuirena* and an updated description of *F. repens* based on the new collections. The few existing records suggest *F. repens* is rare and endemic to the Mexican High Plateau.

Key words: Cyperaceae, Durango, endemic, *Fuirena*, Mexico, Queretaro.

RESUMEN

Fuirena repens se conoció por más de un siglo únicamente de San Luis Potosí, documentada de unos pocos ejemplares históricos. En este trabajo se revelan dos localidades adicionales de la planta para los estados de Querétaro y de Durango; se presenta una clave para las especies mexicanas de *Fuirena* y una descripción de *F. repens* basada en la información obtenida de los nuevos materiales. Los pocos registros existentes parecen indicar que *F. repens* es un taxon raro, endémico a la Altiplanicie Mexicana.

Palabras clave: Cyperaceae, Durango, endemismo, *Fuirena*, México, Querétaro.

Fuirena Rottb. (Cyperaceae) comprises over 30 species usually of wetland habitats in warm temperate to tropical regions worldwide (Kral, 1978, 2002). For Mexico, Kral (1978) treated five species: *F. camptotricha* C. Wright, *F. incompleta* Nees, *F. repens* Boeck., *F. simplex* Vahl, and *F. umbellata* Rottb. Later, *F. robusta* Kunth was recorded for the country by Adams (1994) and Espejo-Serna y López-Ferrari (1997), and a new species, *F. stephani* Ramos & N. Diego, was described from a collection from Campeche (Ramos-Álvarez and Diego-Pérez, 2002). *Fuirena repens* was previously known from very few collections, all presumably near the type locality in San Luis Potosí (Kral, 1978). Herbarium work by Anton A. Reznicek and S. González revealed a more recent collection of *F. repens* from Queretaro and subsequent field work has led to collections of the same species from seepage wetlands in the Mexican High Plateau in Durango. The Durango plants were growing in clear shallow water on mucky substrate associated with *Bidens* sp., *Cyperus* spp., *Eleocharis* spp., *Fimbristylis* sp., *F. incompleta* var. *obliterata* Kral, *Leersia hexandra*, *Potamogeton* sp. and *Rhynchospora* sp. Based on our current knowledge, *F. repens* is a rare endemic of the Mexican High Plateau. The plants from Durango represent a bigger, copiously hirtellous variant. The following key and description modified from Kral (1978) reflects an updated concept of this species based on recent collections and field observations.

Key to *Fuirena* in Mexico

1. Perianth in part or solely of tepals bearing broad blades.
    2. Perianth comprised of both bladed and bladeless tepals, the latter represented by bristles reaching at least to the middle of the stipe of the achene.
        3. Larger leaf blades narrower than 1 cm; outer perianth series comprised of retrorsely barbed bristles; petal blades rounded or emarginate at the apex, with a retrorsely barbed awn .... *F. simplex*
        3. Larger leaf blades wider than 2 cm; outer perianth series comprised of bristles or linear-fusiform elements, smooth; petal blades acute or acuminate at the apex, with a scabrous or antrorsely barbed awn.
            4. Outer perianth series comprised of bristles .... *F. robusta*
            4. Outer perianth series of perianth comprised of linear-fusiform elements, one of them broader in the middle and longer than the others .... *F. stephani*

2. Perianth comprised only of bladed tepals, (very reduced, tubercle or papilla-like bristles may sometimes be located inward or outward from the bladed members).
   5. Claw of petal blades crimped; robust plants with stout cormous rhizomes and culms at least 5 mm thick; inflorescence often diffuse, comprised of many glomerules of spikelets.
      6. Mature petal blades flattish or thickened only marginally, over the nerves, and apically, the apex generally retuse-notched, from this notch arising a slender, coiled bristle .... *F. umbellata*
      6. Mature petal blades with distal half tumid, inflated, the apex broadly conic or obtuse, papillose-scabrid, the bristle, if present, shorter, dorsal, subapical, erect or incurved .... *F. camptotricha*
   5. Claw of petal blades straight; slender low plants from slender, diffuse-creeping, ecormous, elongate rhizomes, the culms never as thick as 2 mm; inflorescence usually a terminal cluster of sessile or subsessile spikelets .... *F. repens*

1. Perianth comprising only bristles or perianth essentially absent.
   7. Perianth bristles usually 6, subequal, most of them well exceeding the middle of the achene body .... *F. incompleta* var. *incompleta*
   7. Perianth bristles absent or reduced to short, unequal lengths, rarely exceeding the middle of the achene body .... *F. incompleta* var. *obliterata*

Fuirena repens Boeck. Bot. Jahrb. Syst. 7: 277. 1886. Type: Mexico, San Luis Potosí, 1879, *J. G. Schaffner 196* (Holotype: B-presumably destroyed, Lectotype (designated by Kral, 1978 as neotype): NY; Isolectotypes: C, MICH).

Slender low perennial, rhizomes creeping, fleshy, slender but swollen at irregular intervals into narrowly fusiform thickened zones, white to pale reddish-brown, internodes frequently 1.3-2.3 cm long, often forking or 3-branched or producing compact, narrowly fusiform, several-noded rhizomatous offshoots, these developing apically into leafy shoots. Shoots erect, low, to 4.2(-5) dm, the lowermost part scaly, smooth, the leaves of midculm longest; sheaths tubular-cylindric, rather loosely investing the culms and often overlapping, multicostate, hirsute, the ligular orifice scarious, oblique, ciliate, pale brown; larger leaf blades narrowly linear, ascending or spreading, to 19 cm long but usually much shorter, rarely broader than 6 mm, attenuate from near the base to the slender apex, smooth to sparsely or copiously hirtellous with weak,

translucent hairs, sparingly spreading-ciliate proximally. Culms smooth proximally, multicostate, with internodes becoming spreading hirtellous upward, terminating in a subcapitate cluster of (1-)3-7 spikelets subtended by 1-3 leaflike bracts, these shorter than to ca. three times the length of the spikelets, spreading to ascendent, hirtellous-hirsute proximally, smooth to scabrid distally. Spikelets ovoid to lance-ovoid, greenish or olivaceous, the longest ca. 1 cm long. Fertile scales obovate, thin, ca. 2.5 mm long, the backs hispidulous and sparingly strigose, medially 3-nerved, these converging to form a spreading-ascending mucro to 2.5 mm long. Perianth of three bladed petals, the calyx bristles reduced to minute sharp-tipped tubercles; petals ca. 2-2.5 mm long, the claw ca. 0.4 mm long, the blade ovate, proximally flattish and triple-nerved, the distal 1/2 inflated and tapering into a slender, erect to incurved awn. Anthers ca. 2 mm long. Achene ca. 1.5 mm long altogether, the stipe shorter than to nearly as long as the sharply trigonous body, the stylar end slender elongate, slightly broadening and scaberulous-papillose distally; achene surface pale, minutely cancellate-punctate, the 3 edges smooth, wirelike, glassy.

Additional specimens examined: Mexico: Durango, Presa Santiago Bayacora, off of the road to Aserradero La Flor (Hwy. 115), 16.7 km S of the intersection of MX Hwy. 40 and MX Hwy. 45 in the City of Durango, elev. 1988 m, N 23°52'35.7" W 104°40'29.7", 2 Oct. 2007, *Rosen et al.* 4519 (TAES, TEX, VDB); same date and locality, *Reid 6329* (LSU); same date and locality, *S. González et al. 7371* (CIIDIR, IEB, MEXU, MICH, SLPM); same date and locality, *P. M. Peterson et al. 21239* (CIIDIR, US). San Luis Potosí, "ex convalli San Luis Potosí", 1877, *J. G. Schaffner 567* (MEXU-2); San Rafael, S.L.P., 1877, *J. G. Schaffner 567* (MEXU). Querétaro, mpio. La Cañada, Rancho El Pinalito, cerca de La Laborcilla, 2400 m, 14 Sept. 1990, *S. Zamudio y E. Pérez C. 8107* (CIIDIR, IEB).

ACKNOWLEDGEMENTS

The first three authors thank colleagues Paul M. Peterson and Jeff Saarela for transportation, campfire songs, and companionship in the field. Funding for travel for Reid was provided by the Louisiana Department of Wildlife and Fisheries. Socorro González thanks to Comisión de Operación y Fomento de Actividades (COFAA) and Secretaría de Investigación y Posgrado of the Instituto Politécnico Nacional for research support. We greatly appreciate the suggestions provided by two anonymous reviewers, which helped to improve the manuscript.

LITERATURE CITED

Adams, C. D. 1994. *Fuirena* (Cyperaceae). In: Davidse, G., M. Sousa y A. O. Chater (eds.). Flora Mesoamericana. Vol. 6. Universidad Nacional Autónoma de México-Missouri Botanical Garden-The Natural History Museum. London. pp. 450-452.

Espejo-Serna, A. y A. R. López-Ferrari. 1997. Las monocotiledóneas mexicanas. Una sinopsis florística. 1. Lista de referencia. Parte V. Cyperaceae. Universidad Autónoma Metropolitana-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. 98 pp.

Kral, R. 1978. A synopsis of *Fuirena* (Cyperaceae) for the Americas north of South America. Sida 7: 309-354.

Kral, R. 2002. *Fuirena*. In: Editorial Committee (ed.). Flora of North America, Vol. 23. Oxford Univ. Press. New York. pp. 32-37.

Ramos-Álvarez, C. H. y N. Diego-Pérez. 2002. Una especie nueva de *Fuirena* (Cyperaceae) del estado de Campeche, México. Acta Bot. Mex. 58: 51-55.

Recibido en mayo 2008.

Aceptado en agosto 2008.



Acta Botanica Mexicana 85: 45-62 (2008)

DOS NUEVAS ESPECIES DE *TILLANDSIA* (BROMELIACEAE) DE MÉXICO

Adolfo Espejo[1], Ana Rosa López-Ferrari[1] y Walter Till[2]

[1]Universidad Autónoma Metropolitana-lztapalapa, División de Ciencias Biológicas y de la Salud, Departamento de Biología, Herbario Metropolitano, 09340 México, D.F. México. aes@xuanum.uam.mx

[2]Institut für Botanik der Universität Wien, Rennweg 14, A-1030, Wien, Austria.

RESUMEN

Se describen e ilustran *Tillandsia grossispicata* de Colima, Jalisco, Guanajuato y Michoacán, así como *T. inopinata* de Hidalgo, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas. Se compara a las nuevas especies con *T. fasciculata* Sw. que presenta características similares. Se incluyen un cuadro comparativo y un mapa de distribución de los nuevos taxa propuestos.

Palabras clave: Bromeliaceae, México, *Tillandsia*.

ABSTRACT

Tillandsia grossispicata from Colima, Jalisco, Guanajuato, and Michoacán and *T. inopinata* from Hidalgo, Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí and Tamaulipas are described and illustrated. The new species are compared with *T. fasciculata* Sw., a taxon with similar characteristics. A comparative table and a distribution map of the new taxa are included.

Key words: Bromeliaceae, Mexico, *Tillandsia*.

Durante mucho tiempo los ejemplares mexicanos del género *Tillandsia* L. con inflorescencias digitado-compuestas fueron identificados con el nombre de *T. fasciculata* Sw. Sin embargo, el trabajo extensivo de recolección en diversas partes del país ha permitido determinar que, bajo este epíteto, se agrupaban en realidad varias especies distintas, entre las que podemos mencionar a *T. maritima* Matuda

(1971), *T. hubertiana* Matuda (1975a), *T. flavobracteata* Matuda (1975b), *T. jaliscomonticola* Matuda (1975b) y *T. rothii* Rauh (1976), así como *T. marabascoensis* Ehlers & Lautner (Ehlers, 1992), *T. zoquensis* Ehlers (2002) y *T. macvaughii* Espejo & López-Ferrari (2005), recientemente descritas. La inadecuada aplicación del nombre *T. fasciculata* se ha debido seguramente a que en el material herborizado se pierden muchos de los caracteres que en las plantas vivas permiten distinguir adecuadamente los taxa, tales como el número, el tamaño, el color y la forma de las espigas, la consistencia y textura de las brácteas florales, la forma de la roseta y el hábitat. El propio Mez (1896) mencionó que *T. fasciculata* era una especie polimorfa y por ello describió siete variedades de la misma, utilizando para hacerlo material procedente de México, las Antillas, Centro y Sudamérica, y Florida en los Estados Unidos. Es por la misma razón que Smith y Downs (1977) en su Flora Neotropica reconocieron 10 variedades de *T. fasciculata*, dos de ellas elevadas posteriormente a rango específico por Gardner (1984).

El material tipo de *Tillandsia fasciculata* Sw. (*O. Swartz s. n.*, BM!, S(x2)!), proviene de Jamaica y corresponde a plantas de talla pequeña (Cuadro 1) con espigas rollizas, elipsoides y más o menos cortamente pedunculadas (Fig. 5c). En México, las poblaciones que presentan dichas características están presentes sólo en la península de Yucatán (ver Apéndice) y el material procedente de otras partes del país corresponde a entidades distintas, algunas de las cuales no han sido descritas todavía. Este es el caso de los dos taxa aquí propuestos:

Tillandsia grossispicata Espejo, López-Ferrari & W. Till, sp. nov. Figs. 1, 2, 5B

Herbae epiphyticae vel lithophyticae, acaules, rosulatae, florens usque ad 50 cm altae; folia numerosa, vaginae distinctae, ellipticae vel oblongo-ellipticae, 6-10 cm longae, 4.5-6 cm latae; laminae anguste triangulares, 20-46 cm longae, 2.5-3 cm latae, pungentes; pedunculus erectus, teres, 14-23 cm longus; inflorescentia digitato-fasciculata; spicae oblongo-ellipsoideae vel ellipsoideae, 6-19 cm longae, 3-4 cm latae; bracteae florales basales coccineae vel virides, apicales virides, imbricatae, late ovatae vel late ellipticae, 3.2-5.2 cm longae, 2.6-3.2 cm latae, conspicue carinatae, sparse et inconspicue lepidotae; flores distichi, corolla actinomorpha, tubiformis; petala ad apicem violacea, ad basim alba, oblonga, ca. 6.6 cm longa, 8.5-11 mm lata; stamina et stylus exserta.

Hierbas arrosetadas, epífitas o litófitas, en flor de 40 a 50 cm de alto, las rosetas de hasta 45 cm de diámetro en su parte más ancha, solitarias, acaules; hojas

Cuadro 1. Tabla comparativa de caracteres diferenciales entre *Tillandsia fasciculata*, *T. grossispicata* y *T. inopinata*.

	Tillandsia fasciculata (s. s.)	*Tillandsia grossispicata*	*Tillandsia inopinata*
largo espigas	6-11.5 cm	6-19 cm	11-26.5 cm
ancho espigas	1.5-2.4 cm	3-4 cm	1.2-2 cm
grueso espigas	4-5 mm	ca. 1 cm	3-4 mm
forma espigas	elipsoides	oblongo elipsoides a elipsoides	oblanceoladas a largamente oblanceoladas
número de espigas por inflorescencia	3 a 9	2 a 5	6 a 12
altura planta	35-45 cm	40-50 cm	60-150 cm
largo pedúnculo de las espigas	1.5-3.4 cm	ca. 1 cm	3-8 cm
brácteas florales	lisas, nervadas sólo hacia el ápice	conspicuamente nervadas	lisas, nervadas sólo hacia el ápice
largo filamentos	3.5-4.5 cm	7.2-7.8 cm	6.3-7.2 cm
largo x ancho pétalos	6 cm x 5-6 mm	6.6 cm x 8.5-11 mm	5.7-6.1 cm x 8-8.5 mm
largo sépalos	2.4-2.5 cm	3-4 cm	2.8-3.2 cm
unión sépalos	fusionados 2/3 de su longitud	fusionados 1/2 de su longitud	fusionados 1/2 de su longitud
distribución geográfica	Yucatán, Campeche y Quintana Roo	Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán	Tamaulipas, San Luis Potosí, Guanajuato, Querétaro e Hidalgo

numerosas, las vainas pardas claras, algo lustrosas, con una banda transversal parda oscura en la base, elípticas a oblongo elípticas, de 6 a 10 cm de largo, de 4.5 a 6 cm de ancho, densa pero inconspicuamente lepidotas en ambas superficies, las láminas verdes grisáceas, largamente triangulares, involutas, de 20 a 46 cm de largo, de 2.5 a 3 cm de ancho en la base, densamente blanco lepidotas en ambas superficies, largamente atenuadas y algo pungentes en el ápice; inflorescencias terminales, erectas, digitado fasciculadas, ligeramente más largas que las hojas, con dos a cinco espigas, éstas erectas a ascendentes, el pedúnculo cilíndrico, de 14 a 23 cm de largo, de 0.5 a 0.8 cm de diámetro, cubierto completamente por las brácteas que son similares a la

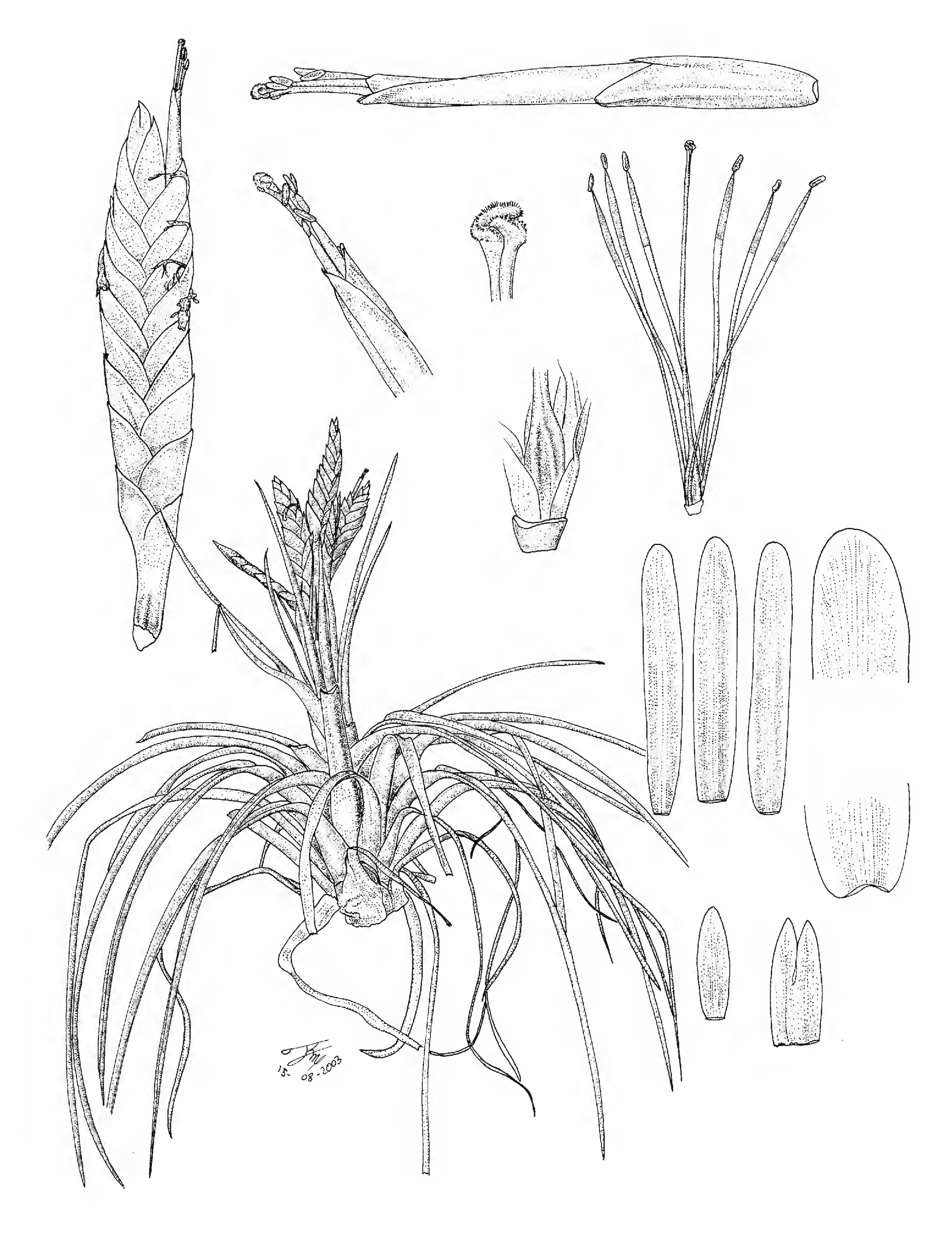


Fig. 1. *Tillandsia grossispicata*. A. hábito; B. espiga; C. flor en vista lateral; D. flor disecada; E. detalle del androceo y del gineceo; F. detalle de la flor; G. estigma.

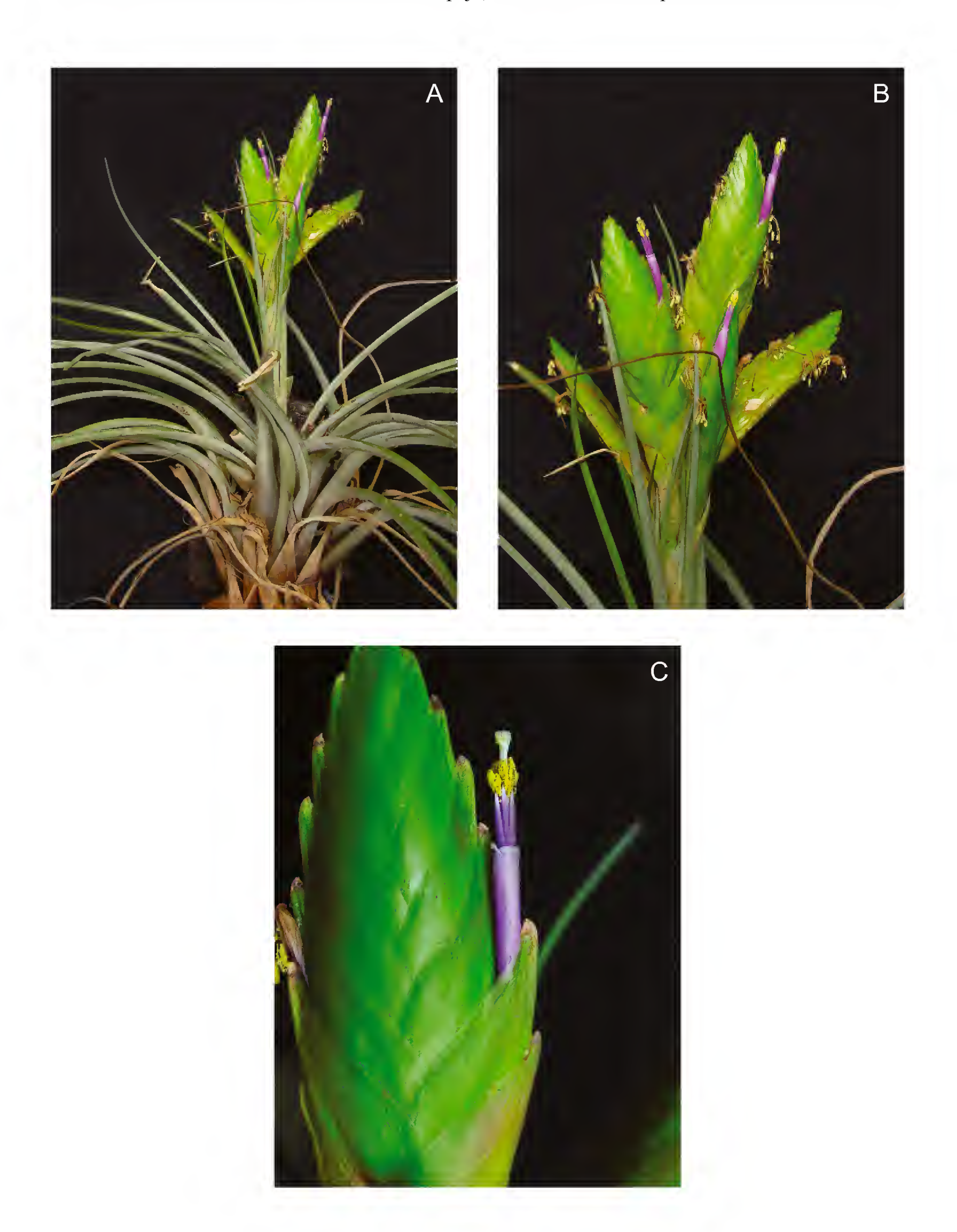


Fig. 2. *Tillandsia grossispicata*. A. hábito; B. inflorescencia; C. detalle de la espiga en la antesis.

hojas en forma y tamaño, las inferiores verdes grisáceas y foliáceas, las superiores rosadas a rosadas verdosas y vaginiformes, de 3.5 a 18 cm de largo, de 1.5 a 2 cm de ancho; brácteas primarias similares a las superiores del pedúnculo en forma y color, mucho más cortas que las espigas; las espigas oblongo elipsoides a elipsoides, de 6 a 19 cm de largo, de 3 a 4 cm de ancho cuando tienen flores, de hasta 6 cm de ancho cuando tienen frutos, aplanadas pero de ca. 1 cm de grueso y con aspecto rollizo, muy cortamente estipitadas, los estípites robustos y de ca. 1 cm de largo; brácteas florales ampliamente ovadas a ampliamente elípticas, las inferiores rojo anaranjadas y estériles, las superiores verdes, de 3.2 a 5.2 cm de largo, de 2.6 a 3.2 cm de ancho cuando aplanadas, más largas que los entrenudos, imbricadas, conspicuamente nervadas, conspicuamente carinadas, esparcida e inconspicuamente lepidotas, glabrescentes a glabras en la madurez, cortamente pungentes y curvadas en el ápice, flores 5 a 20 por espiga, dísticas, ascendentes, actinomorfas, tubiformes, sésiles; sépalos verdes, largamente elípticos, de 3 a 4 cm de largo, de 7 a 8 mm de ancho, glabros, lisos y lustrosos, agudos, los dos adaxiales fusionados en la mitad de su longitud y marcadamente carinados; pétalos de color violeta en su mitad apical, blancos en su mitad basal, cintiformes, de ca. 6.6 cm de largo, de 8.5 a 11 mm de ancho, redondeados en el ápice, libres; estambres desiguales, exsertos, los filamentos lineares, filiformes y blancos en su porción basal, de color violeta y aplanados en su porción apical, de 7.2 a 7.8 cm de largo; anteras subbasifijas y versátiles, negras, oblongas, de ca. 4 mm de largo; ovario ovoide, de ca. 8 mm de largo, de ca. 2.5 mm de diámetro, verde; estilo linear, de ca. 7.3 cm de largo, de color violeta en su porción apical, blanco en su porción basal; estigma conduplicado en espiral (tipo II sensu Brown & Gilmartin, 1984), blanco a blanco verdoso. Cápsula no vista.

Tipo: **Jalisco**, Mazamitla, 3 km después de la Puerta del Zapatero, carretera Mazamitla - Tamazula, cañada con vegetación riparia perturbada, 19°49'50" N, 103°05'35" W, 1570 m, 8.IV.2003, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, J. Ceja y A. Mendoza R. 6526* (Holotipo: UAMIZ, ejemplar ilustrado).

Paratipos: **Colima,** Colima, nach Flutsal “Mirador” (Strasse 110 von Tecalitlán nach Colima), 680 m, III.1984, cultivado V.1990, *L. Hromadnik & P. Schneider 12151* (WU(x2)). **Guanajuato**, Valle de Santiago, cráter lago Holla de Rincón de Parangueo, 7 km al oeste de Valle, 27.IX.1989, *L. I. Aguilera G. 316* (IEB). **Jalisco**, El Tuito, ruta 200, 20 km S Puerto Vallarta, II-III.1977, cultivada en el jardín Schönbrunn 17.II.1994, *E. Zecher 59/77* (WU(x5)), an der Strasse Puerto Vallarta nach Manzanillo, II-III.1977, *S. Schatzl 77/59* (WU(x3)), auf Felsen an der Strasse



Fig. 5. Comparación de las espigas florales: A. *Tillandsia inopinata*; B. *T. grossispicata*; C. *T. fasciculata* (sensu stricto).

von Puerto Vallarta, *J. Lautner s. n.* (WU(x2)), Tecalitlán, Tecalitlán, 24.II.1960, *O. Van Hyning 610* (US). **Michoacán**, Gabriel Zamora, west-facing slopes of Cerro de Carboneras above the río Cupatitzio, ca. 22 km south of Uruapan, 3300-3700 ft, 16-22.X.1961, *R. M. King y T. R. Soderstrom 4852* (US); La Huacana, Santa Mónica, Sierra de Inguarán, 18°55'16" N, 101°38'27" W, 840 m, 13.IV.1995, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 2056* (UAMIZ(x2)), Arroyo de Barrabás "Barabas" (ca. 10 km al NNE de Inguarán, fide McVaugh, 1951), 800 m, 12.III.1898,

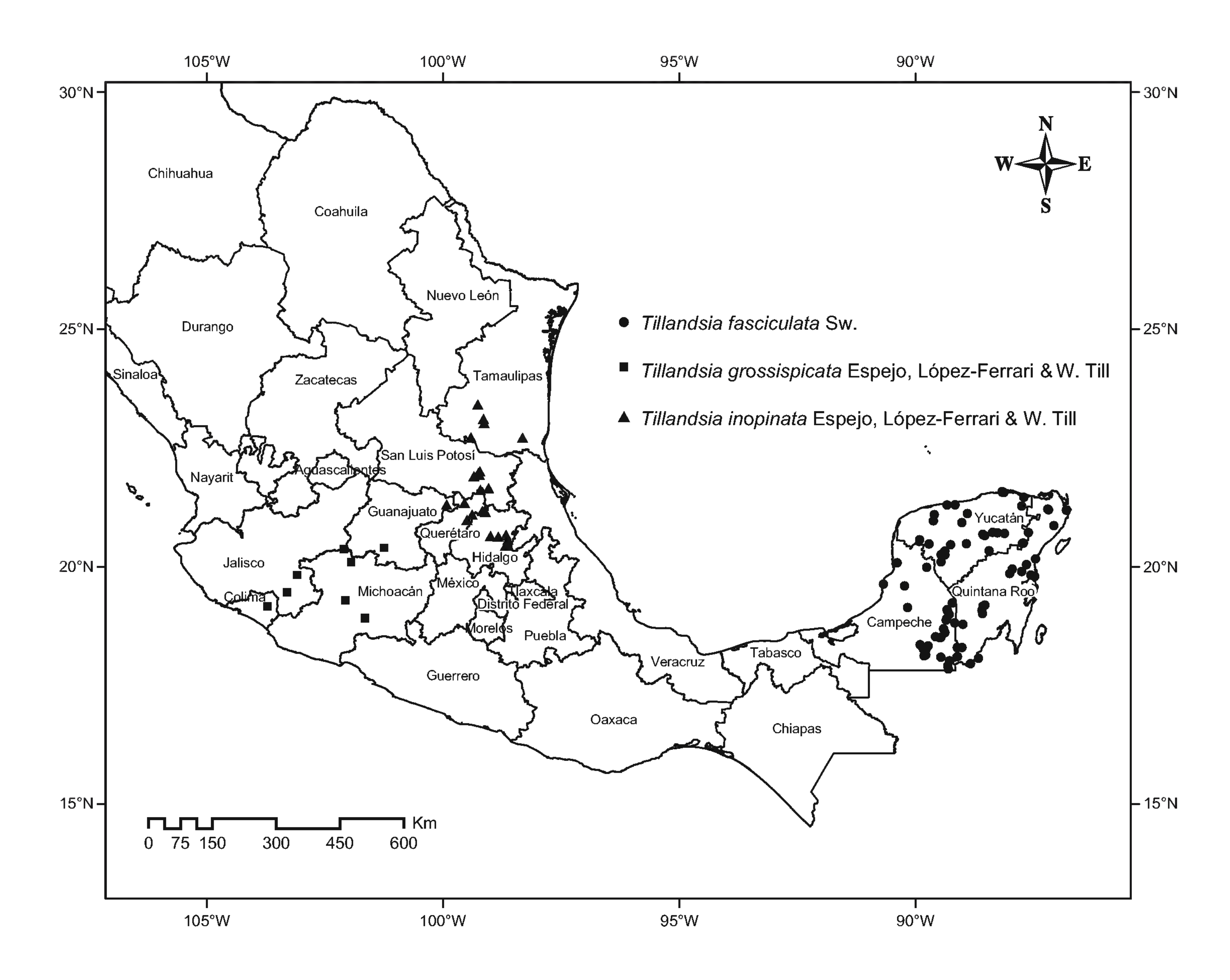


Fig. 6. Mapa de distribución conocida de *Tillandsia inopinata*, *T. grossispicata* y *T. fasciculata* (sensu stricto) en México.

E. Langlassé 35 (GH, P(x2), US); La Piedad, 10 km al W de La Piedad, sobre la carretera a Guadalajara, 22.X.1986, *J. Rzedowski 41209* a (IEB); Penjamillo, La Cuesta del Platanal, 24.VII.1992, *H. Díaz-Barriga y E. Pérez C. 7224* (IEB).

Tillandsia grossispicata es endémica de México y se tiene registrada de los estados de Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán (Fig. 6), en donde crece en bosques tropicales caducifolios y encinares, entre 680 y 1850 m de altura. Florece de julio a octubre.

Tillandsia inopinata Espejo, López-Ferrari & W. Till, sp. nov. Figs. 3, 4, 5A

Herbae lithophyticae vel epiphyticae, acaules, rosulatae, florens usque ad 1.5 m altae; folia numerosa, vaginae distinctae, ovato-ellipticae vel oblongo-ellipticae,

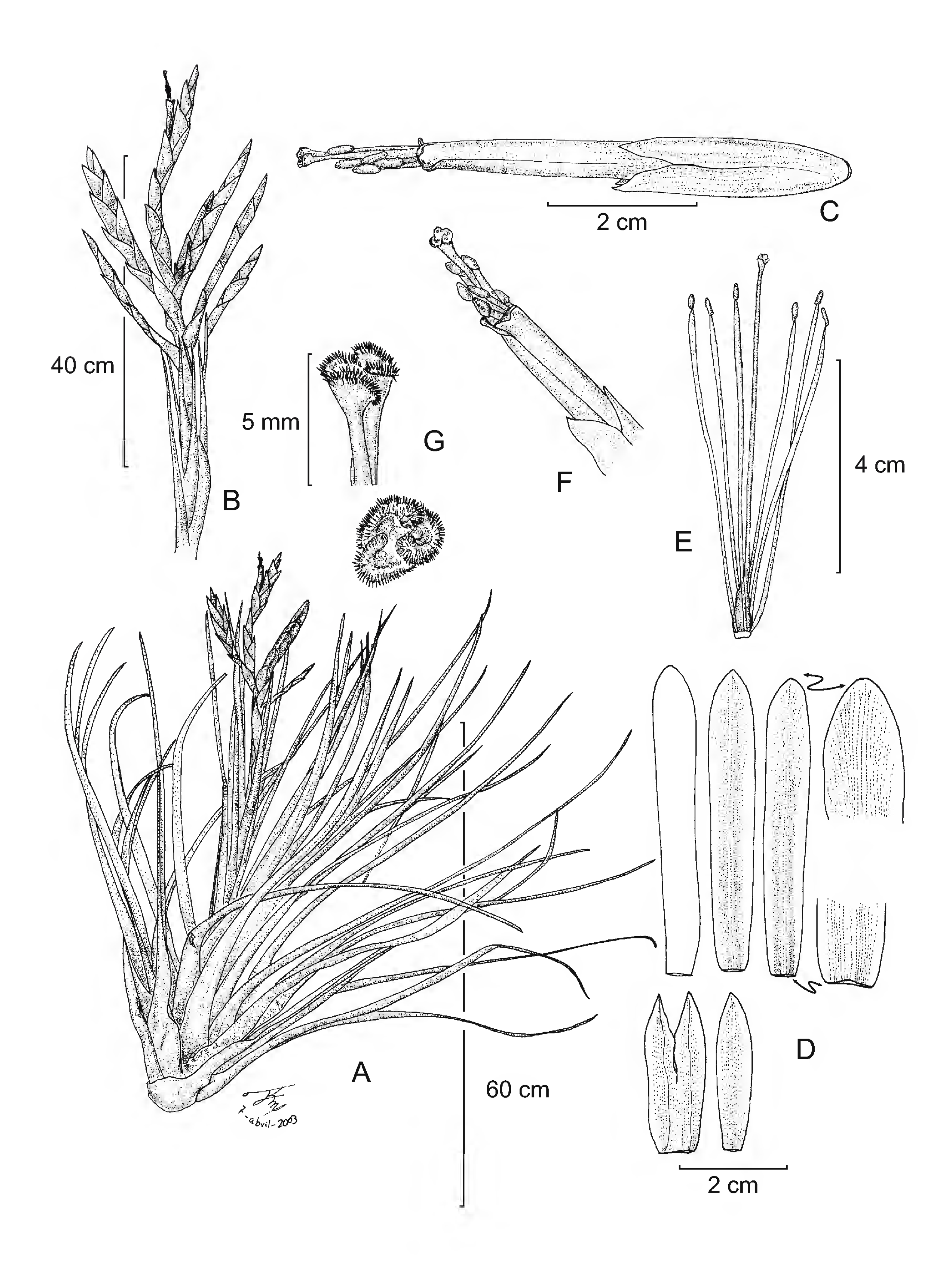


Fig. 3. *Tillandsia inopinata*. A. hábito; B. inflorescencia; C. flor en vista lateral; D. flor disecada; E. detalle del androceo y del gineceo; F. detalle de la flor; G. estigma.



Fig. 4. *Tillandsia inopinata*. A. hábito; B. detalle de la espiga en la antesis; C. inflorescencia.

7.5-11.5 cm longae, 4.5-6 cm latae; laminae anguste triangulares, 30-50 cm longae, 2.3-2.7 cm latae; pedunculus erectus, teres, 25-46 cm longus; inflorescentia digitato-fasciculata; spicae oblanceolatae vel longe oblanceolatae, 11-26.5 cm longae, 1.2-2

cm latae, applanatae; bracteae florales basales coccineae vel virides, apicales virides, imbricatae, ovato-ellipticae, 3.2-4.5 cm longae, 1.6-2.2 m latae, conspicue carinatae, glabrae; flores distichi, corolla actinomorpha, tubiformis; petala ad apicem violacea, ad basim alba, oblonga vel leviter oblongo-spathulata, 5.7-6.1 cm longa, 8-8.5 mm lata; stamina et stylus exserta.

Hierbas arrosetadas, epífitas o litófitas, en flor de hasta 1.5 m de alto, las rosetas de hasta 70 cm de diámetro en su parte más ancha, solitarias o en grupos de dos o tres, acaules; hojas numerosas, las vainas pardas oscuras en ambas superficies, con una banda transversal parda oscura en la base, ovado elípticas a oblongo elípticas, de 7.5 a 11.5 cm de largo, de 4.5 a 6 cm de ancho, densa pero inconspicuamente lepidotas en ambas superficies, las láminas verdes grisáceas, largamente triangulares, involutas, de 30 a 50 cm de largo, de 2.3 a 2.7 cm de ancho en la base, densamente blanco lepidotas en ambas superficies, muy largamente atenuadas y algo pungentes en el ápice; inflorescencias terminales, erectas, digitado fasciculadas, más largas que las hojas, con (4)6 a 12 espigas, éstas erectas a ascendentes, el pedúnculo cilíndrico, de 25 a 46 cm de largo, de 7 a 12 mm de diámetro, cubierto completamente por las brácteas; brácteas del pedúnculo inferiores verdes grisáceas y foliáceas, las superiores verdoso rosadas a rosadas, densamente blanco lepidotas, de 6 a 35 cm de largo, de 1 a 1.5 cm de ancho; brácteas primarias rosadas a rojas, cortamente foliáceas a vaginiformes, largamente acuminadas, densamente blanco lepidotas, de 3.3 a 6.2 cm de largo, de 1.2 a 2 cm de ancho, mucho más cortas que las espigas; las espigas oblanceoladas a largamente oblanceoladas, de 11 a 26.5 cm de largo, de 1.2 a 2 cm de ancho cuando tienen flores, de hasta 3 cm de ancho cuando tienen frutos, fuertemente aplanadas, de 3 a 4 mm de grueso, estipitadas, los estípites de 3 a 8 cm de largo y totalmente cubiertos por brácteas; brácteas del estípite ovado elípticas, de 2 a 4 cm de largo, brácteas florales inferiores rojas o anaranjadas, las superiores verdes a verdes amarillentas, ovado elípticas, de 3.2 a 4.5 cm de largo, de 1.6 a 2.2 cm de ancho cuando aplanadas, más largas que los entrenudos, imbricadas, lisas, excepto hacia el ápice que es ligeramente nervado, conspicuamente carinadas, glabras, acuminadas; flores 6 a 18 por espiga, dísticas, ascendentes, actinomorfas, tubiformes, sésiles; sépalos verdes, largamente elípticos, de 2.8 a 3.2 cm de largo, de 6 a 7 mm de ancho, glabros, ligeramente nervados, agudos, los dos adaxiales fusionados en la mitad de su longitud y marcadamente carinados; pétalos de color violeta en su mitad apical, blancos en su mitad basal, cintiformes a oblongo espatulados, de 5.7 a 6.1 cm de largo por 8 a 8.5 mm de ancho, redondeados en el ápice, libres; estambres desiguales, exsertos, los filamentos filiformes y blancos en su porción basal, de color

violeta y aplanados en su porción apical, de 6.3 a 7.2 cm de largo; anteras subbasifijas y versátiles, negras, oblongas, de 3.2 a 3.9 mm de largo; ovario ovoide, de 9 a 10 mm de largo, de ca. 3.2 a 4 mm de diámetro, verde; estilo linear, de 6.2 a 7.3 cm de largo, blanco; estigma conduplicado en espiral (tipo II sensu Brown & Gilmartin, 1984), verde. Cápsula fusiforme, verde, de ca. 3 cm de largo, de ca. 5 mm de diámetro, cortamente rostrada; semillas fusiformes, pardas, de 4 a 5 mm de largo, con un apéndice plumoso blanco, de ca. 2 cm de largo.

Tipo: **Hidalgo**, Atotonilco el Grande, Paso del León, en la barranca de Metztitlán, 20°40'18" N, 98°40'15" W, 1815 m, 19.IV.2007, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo, J. Ceja y A. Mendoza R. 3275* (Holotipo: UAMIZ; Isotipos: IEB, MEXU).

Paratipos: **Hidalgo**, Atotonilco el Grande, barranca de Venados, al principio, a 1 km de Paso de León, 1800 m, 3.VI.1976, *A. Delgado y R. Hernández 236* (MEXU), Paso del León, en la barranca de Metztitlán, 20°40'18" N, 98°40'15" W, 1815 m, cultivado 6.V.2003, *A. Mendoza R. 665* (UAMIZ, ejemplar ilustrado); Metztitlán, barranca de Venados, 8.VIII.1964, *L. González Q.1202* (ENCB), barranca de Tolantongo, 10 km al W de Cardonal, 1500 m, *L. González Q. 2567* (MEXU), 3.7 km sobre la desviación a Agua Bendita, a partir del camino Venados - Meztitlán, 1400 m, 3.V.1986, *A. López B., C. Sánchez M. y A. Espejo 37* (IEB, UAMIZ(x2)), cañada de Meztitlán, 1300 - 1900 m, 17.IV.1891, *P. Maury 5765* (GH(x2)), Venadostal, *S. Schatzl 76/30* (WU), Venadostal, *S. Schatzl 77/7* (WU(x3); San Agustín Mezquititlán, dry lime cliffs near top of barranca d e Metztitlán on road from Metzquitlán to Zacualtipán, 24.III.1947, *H. E. Moore, jr. 2471* (GH, US), 5 km al E de Metzquititlán, 1650 m, 4.IV.1965, *J. Rzedowski 19505* (MEXU).

Guanajuato, Xichú, aproximadamente 6.5 km al SE de El Guamúchil, por la brecha a Atarjea, 13.VII.1998, *S. Zamudio, E. Pérez y L. Hernández 10788* (IEB, UAMIZ).

Querétaro, Arroyo Seco, 5.8 km después de Puerto Ayutla, rumbo a Jalpan, 21°20'47" N, 99°32'58" W, 8.IX.2006, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari* y *J. García Cruz 1785* (UAMIZ); Jalpan, cañón del río Estórax, ca. de las adjuntas con el río Moctezuma, 18.XI.2000, *E. Pérez C. et al. 4089* (IEB(X2)), al sur de Tanquizul, 28.V.1992, *L. López Ch. 317* (IEB(x2)), Las Adjuntas, confluencia entre los ríos Moctezuma y Estórax, 14-15.V.1993, *S. Zamudio R. et al. 9084* (IEB); Landa de Matamoros, 3 km después de Tilaco, rumbo a Santa Inés, 21°10'32" N, 99°10'17" W, 1350 m, 15.IV.2000, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari* y *A. Mendoza R. 1068* (UAMIZ), ca. 2 km después de Santa Inés, rumbo a Agua

Zarca, 21°10'53" N, 99°07'28" W, 1150 m, 15.IV.2000, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari y A. Mendoza R. 1081* (UAMIZ), Tangojó, orilla del río Moctezuma, 4.III.1988, *H. Díaz Barriga* y *S. Zamudio R. 4620* (IEB(x2)), 2 km al S de El Rincón, cerca de Tilaco, 2.IV.1987, *J. Rzedowski 42965* (IEB(x2)), cerca de Santa Inés, próxima a Tilaco, 2.IV.1987, *J. Rzedowski 42994* (IEB); San Joaquín, ca. 8 km después del Apartadero, rumbo a El Plátano, 20°59'15" N, 99°29'48" W, 1150 m, 10.IV.2007, *J. Ceja, A. Espejo, A. R. López-Ferrari, A. Mendoza R. y S. Zamudio R. 1822* (UAMIZ(x3)).

San Luis Potosí, Aquismón, ca. 1 km al N de Tanute, 21°39'28" N, 99°02'23" W, 84 m, 8.IX.2003, *A. R. López-Ferrari, A. Espejo y J. Ceja 3068* (UAMIZ(x3)); Ciudad Valles, vicinity of San Dieguito, 7-10.VI.1905, *E. Palmer 646* (GH, MO, US(x2)); Tamasopo, ca. 60 km después de Cárdenas, rumbo a Ciudad Valles, 5 km después de la desviación a Tamasopo, 21°54'22" N, 99°21'05" W, 640 m, 5.IX.2003, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. Ceja 6639* (UAMIZ(x4)), 800 m antes de llegar a Rascón, partiendo de la carretera Río Verde - Ciudad Valles, 21°56'27" N, 99°14'13" W, 295 m, 5.IX.2003, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari y J. Ceja 6647* (UAMIZ(x3)), at Rascón, 21.VI.1892, *C. G. Pringle 4172* (sintipo de *T. fasciculata* Sw. var. *latispica* Mez: GH, MEXU, P(x2), US(X2), WU).

Tamaulipas, Aldama, cerca de Manuel, 22°43'20" N, 98°18'50" W, 800 m, 14.V.1982, *F. González Medrano y P. Hiriart V. 12536* (MEXU); Gómez Farías, 2 km al W de Gómez Farías, postrimerías de la Sierra Madre Oriental, 23°1'35" N, 99°7'56" W, 450 m, 4.IX.1982, *A. Valiente B., P. Díaz M. y J. I. Solís A. 299* (MEXU); Jaumave, reserva de la biosfera El Cielo, cañón 1 km al SE de Los Nogales, 23°25'10" N, 99°16' W, 700 m, 23.XI.1993, *L. Hernández S. 2821* (MEXU); Llera, valle del río Sabinas, rancho El Cielito, 4 km S de La Libertad, 23°6'50" N, 99°8'50" W, 8.IX.1984, *McDonald 781* (MEXU); Ocampo, 1 km al N de R. Flores Magón, 22°43'25" N, 99°24'45" W, 330 m, 20.II.1982, *F. González Medrano y A. Valiente B. 12140* (MEXU).

Tillandsia inopinata, endémica de México y conocida de los estados de Guanajuato, Hidalgo, Querétaro, San Luis Potosí y Tamaulipas, crece en diversos tipos de matorrales, así como en bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios y en encinares, entre los 80 y los 1800 m de altura. Florece de abril a agosto.

Los ejemplares de los dos nuevos taxa aquí propuestos habían sido previamente identificados como *Tillandsia fasciculata* Sw., debido seguramente a la inflorescencia digitado-fasciculada que todas presentan, sin embargo existen evidentes diferencias entre ellas como puede apreciarse en el Cuadro 1 y en las figuras 1 a 5.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro agradecimiento a Jerzy Rzedowski y Graciela Calderón por la lectura crítica del trabajo y sus valiosas sugerencias; a Jacqueline Ceja y Aniceto Mendoza por su constante, desinteresada e invaluable ayuda en el trabajo de campo. Al Missouri Botanical Garden por el apoyo brindado, a través de la Beca Elizabeth Bascom, a Ana Rosa López Ferrari. A los curadores de los herbarios BM, CICY, CIQRO, ENCB, GH, IEB, LL, MEXU, MICH, MO, P, TEX, UAMIZ, UC, US, WU y XAL por brindarnos las facilidades para la consulta del material depositado en sus colecciones.

LITERATURA CITADA

Brown, G. K. & A. J. Gilmartin. 1984. Stigma structure and variation in Bromeliaceae - neglected taxonomic characters. Brittonia 36: 364-374.

Ehlers, R. 1992. Erstbeschreibung von Jürgen Lautners Neufund aus Jalisco/Mexiko: *Tillandsia marabascoensis* Ehlers & Lautner, spec. nov. Die Bromelie 67: 69-71.

Ehlers, R. 2002. *Tillandsia zoquensis* Ehlers spec. nov. Die Bromelie 1: 18-21.

Espejo, A. & A. R. López-Ferrari, 2005. Una nueva especie de *Tillandsia* (Bromeliaceae) del Occidente de México. Acta Bot. Mex. 72: 53-64.

Gardner, C. S. 1984. New species and nomenclatural changes in Mexican *Tillandsia*: I. Selbyana 7: 361-379.

Matuda, E. 1971. Nuevas tillandsias de México. Cact. Suc. Mex. 16: 90-92.

Matuda, E. 1975a. Nuevas tillandsias de México. Cact. Suc. Mex. 20: 8-10.

Matuda, E. 1975b. Tres nuevas especies de *Tillandsia*. Cact. Suc. Mex. 20: 96-100.

McVaugh, 1951. The travels and botanical collections of Eugène Langlassé in Mexico and Colombia. 1898-1899. Candollea 13: 167-211.

Mez, C. 1896. Bromeliaceae. Monographiae Phanerogamarum 9: 1-990.

Rauh, W. 1976. Bromelienstudien. 1. Neue und wenig bekannte Arten aus Peru und anderen Ländern. Trop. Sbtrop. Pflanzenw. 16: 207-259.

Smith, L. B. & R. J. Downs. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14: 663-1492.

Recibido en abril 2008.

Aceptado en agosto 2008.

APÉNDICE

Especímenes mexicanos revisados de *Tillandsia fasciculata* Sw. (sensu stricto).

Campeche, Calakmul, a 1 km al NO del ejido 16 de septiembre (antes Laguna de Alvarado), 18°01'14" N, 89°16'38" W, 173 m, 15.I.2003, *D. Álvarez y C. Jiménez J. 3191* (MEXU), a 0.62 km al W de Flores Magón 18°49'12" N, 89°10'15" W, 118 m, 4.XII.2003, *D. Álvarez y C. Jiménez J. 7422* (MEXU, UAMIZ), a 0.62 km al W de Flores Magón 18°49'12" N, 89°10'15" W, 118 m, 4.XII.2003, *D. Álvarez y C. Jiménez J. 7425* (MEXU, UAMIZ), a 65 km al S de Conhuas, en el centro regional de Calakmul, límite norte del Petén guatemalteco, 16.III.1983, *E. Cabrera, T. P. Rammamoorthy, J. L. Godínez y H. de Cabrera 4413* (CIQRO, MEXU), a 65 km al sur de Conhuas, en el centro regional de Calakmul, límite norte del Petén Guatemalteco, 16.III.1983, *E. Cabrera, T. P. Rammamoorthy, J. L. Godínez y H. de Cabrera 4435b* (MEXU), a 65 km al S de Conhuas, en el centro regional de Calakmul, límite norte del Petén guatemalteco, 17.III.1983, *E. Cabrera, T. P. Rammamoorthy, J. L. Godínez y H. de Cabrera 4465* (MEXU), en las inmediaciones de la zona arqueológica de Chicaná, 15.II.1988, *E. Cabrera y H. de Cabrera 15524* (MEXU), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 12.XI.1997, *E. Madrid N., D. Olguera, D. Álvarez, E. Martínez S. y E. Lira 398* (MEXU, MO), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, *E. Madrid N., D. Olguera, D. Álvarez, E. Martínez S. y E. Lira 657* (MEXU), km 3 al S de Xcan-Há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, *E. Madrid N., E. Lira y E. Gamboa 688* (MEXU), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, *E. Madrid N., E. Lira y E. Gamboa 689* (MEXU), km 3 al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 23.IV.1998, *E. Madrid N., E. Lira y E. Gamboa 691* (MEXU), km 29 de la caseta a la entrada de Calakmul, 18°18'05" N, 89°50'53" W, 135 m, 19.X.1997, *E. Madrid N., E. Martínez, S. Ramírez, D. Álvarez y E. Lira 326* (MEXU), a 3 km al S de Xcan-há, camino a Xpujil, 19°04'23" N, 89°19'18" W, 120 m, 11.X.1997, *E. Madrid N., E. Martínez, S. Ramírez, D. Álvarez y E. Lira 37* (MEXU), 500 m al N del poblado 11 de Mayo, 18°05'52" N, 89°27'42" W, 225 m, 15.X.1997, *E. Madrid N., S. Ramírez y E. Lira 160* (MEXU), a 34 km al S de la caseta de entrada a Calakmul, 18°15'47" N, 89°49'39" W, 160 m, 17.X.1997, *E. Madrid N., S. Ramírez y E. Lira 247* (MEXU), 500 m al N del poblado 11 de Mayo, 18°05'52" N, 89°27'42" W, 225 m, 14.X.1997, *E. Madrid N., S. Ramírez y E. Lira 98* (MEXU), km 29 al S de la caseta de entrada a Calakmul, 18°18'05" N, 89°50'53" W, 19.X.1997, *E. Martínez S. 29125* (CICY, MEXU, MO), a 2 km W de Calakmul, camino a la laguna, 18°07'28" N, 89°48'56" W, 184 m, 12.VII.1997, *E. Martínez S., D. Álvarez M. y S. Ramírez A. 27628* (MEXU), a 8 km N de Calakmul, 18°08'47" N, 89°47'00" W, 199 m, 13.VII.1997, *E. Martínez S., D. Álvarez M. y S. Ramírez A. 27713* (MEXU), a 9 km al SE de Dos Naciones, camino a El Civalito, 18°54' 47" N, 89°20'20" W, 220 m, 4.XII.1998, *E. Martínez S., D. Álvarez M. y S. Ramírez A. 31426-A* (MEXU), a 10 km al E de Dos Naciones, camino a El Civalito, 17°54'46" N, 89°18' 55" W, 147 m, 17.V.1997, *E. Martínez S., D. Álvarez y P. Álvaro M. 27211* (MEXU), a 19.8 km al S de Conhuas 18°21'38" N, 89°54'13" W, 260 m, 7.III.2002, *E. Martínez S., J. Calónico y D. Álvarez 35277* (MEXU), Xpujil - Dzibalchén, al norte de la Nueva Vida, 18°52'51" N,

89°21'05" W, 180 m, 13.X.1997, *E. Lira, S. Ramírez y E. Madrid 98* (MEXU), a 3 km al S de Xcan-há, a 73 km al N Xpujil, camino a Dzibalchén, 19°05'54" N, 89°19'55" W, 135 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid 20* (MEXU), a 13 km al S de Xcan-há, 18°59'46" N, 89°17'00" W, 120 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid 22* (MEXU), a 13 km al S de Xcan-há, 18°59'46" N, 89°17'00" W, 120 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid 33* (MEXU), a 3 km al S de Xcan-há, a 73 km al N Xpujil, camino a Dzibalchén, 19°05'54" N, 89°19'55" W, 135 m, 11.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid 6* (MEXU), km 20 de la carretera Xpujil - Campeche 18°41'30" N, 89°24'13" W, 270 m, 12.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid 90* (MEXU), km 20 de la carretera Xpujil - Campeche 18°41'30" N, 89°24'13" W, 270 m, 12.X.1997, *E. Lira, E. Martínez S., D. Álvarez, S. Ramírez y E. Madrid 92* (MEXU), km al noreste de Dos Lagunas, Biosfera de Calakmul, 17°51' N, 89°18' W, 14.III.1991, *J. C. Tun, E. Ucán Ek y L. M. Ortega 124* (UADY), 18.7 km al oeste de Xpujil, 18°31'45" N, 89°34'31" W, 259 m, 18. II.2002, *J. Calónico S., E. Martínez S. y D. Álvarez 21694* (MEXU), a 38 km al S del km 98 de la carretera Escárcega a Chetumal, sobre el camino a las ruinas de Calakmul, 200 m, 4. II.1983, *E. Martínez S. y O. Téllez 2964* (MEXU), a 38 km al S del km 98 de la carretera Escárcega a Chetumal, sobre el camino a las ruinas de Calakmul, 200 m, 4.II.1983, *E. Martínez S. y O. Téllez 2967* (MEXU); Campeche, en las ruinas Edzná, por la carretera de Hopelchén a Tixmucuy, 19°35'45" N, 90°13'50" W, 50 m, 11.XI.1980, *J. I. Calzada, E. Ucán, C. Chan, I. Espejel y M. de J. Ordóñez 6777* (CICY, ENCB, XAL); Champotón, 7-8 km al sur de Yohaltún, 19°9' N, 90°10' W, 12 m, 15.I.1981, *C. Chan V. 161* (CICY, XAL), carretera Champotón - Moquel, desvío por carretera de terracería unos 4-6 km al sur de Moquel 19°83'00" N, 90°40'40" W, ca. 0-50 m, 5.VI.1997, *G. Carnevali, F. May-Pat y M. Gómez 4472* (CICY), unos 200-300 m al sur del poblado de Becán, unos 0.5-1 km al sur de la carretera Escárcega - Chetumal 18°30'47" N, 89°27'40" W, 50-100 m, 3.II.1998, *G. Carnevali, R. Jiménez M., M. Gómez, C. Espadas y D. Mondragón 4932* (CICY); Hopelchén, a 5.6 km al NE de Chan-chén - bajo 19°14'21" N, 89°13'14" W,103 m, 12.VI.2004, *D. Álvarez, A. Ramírez, C. H. Ramos, E. Martínez S. y F. Sosa M. 8919* (MEXU, UAMIZ), en los alrededores de las grutas de Xtacumbil Xu Naam, a 3 km al oeste de Bolonchén de Rejón, 29.IX.1985, *E. Cabrera y H. de Cabrera 9499* (MEXU), 3.4 km hacia Nuevo Becán, partiendo de la carretera de Zoh - Laguna a Chunchintok 18°37'00" N, 89°22'35" W, 12.III.1996, *J. C. Trejo, I. Olmsted y J. Granados 584* (CICY); Tenabo, 16 km entre Tenabo y Bakú 20°05'00" N, 90°23'15" W, 4 m, 29.I.1998, *C. Gutiérrez B. 5674* (CICY); municipio indeterminado, Tuxpeña, 13.XII.1931, *C. L. Lundell 1067* (MICH). **Quintana Roo**, Benito Juárez, 20-22 km W of Puerto Morelos and 3-5 km W of Vallarta, 10 m, 5.V.1982, *G. Davidse, M. Sousa, A. Chater y E. Cabrera 20092* (MEXU), Puerto Juárez, 15.V.1965, *E. Matuda 37653* (MEXU), El Edén Reserve, ca. 30 miles NW of Cancún, eastern side of southern savanna loop trail (south of station), 21°12' N, 87°11' W, 5 m, 12.V.1998, *G. Schultz y T. Bannister 799* (MO), Edén reserve, ca. 30 miles NW of Cancún, savanna plots, south end of southern wetlands, near laguna Chamacos, 21°12' N, 87°11' W, 6 m, 28.V.1998, *G. Schultz y T. Bannister 848* (MICH), El Edén Reserve, ca. 30 miles NW of Cancún, Field Station La Sabana near center of Reserve, 21°13' N, 87°12' W, 6 m, 31.III.1996, *B. Pitzer y E. Misquez 2588.1* (TEX), Yalahau Region: El Edén Reserve, ca. 30 miles NW of Cancún. southern savanna loop trail,

eastern side, 21°12' N, 87°11' W, 5 m, 2.II.1999, *G. P. Schultz 991* (TEX); Cozumel, en la laguna artificial, rumbo a Nohoch-mul, 20°30' N, 87°43' W, 13.II.1981, *M. Narváez S., M. J. Ordóñez y R. Rangel 282* (CICY, XAL); Felipe Carrillo, en El Ramonal, al sureste de Punta Allen, 31.VIII.1982, *E. Cabrera* y *H. de Cabrera 3452* (MEXU), en El Ramonal, al sureste de Punta Allen, 31.VIII.1982, *E. Cabrera y H. de Cabrera 3452 bis* (MEXU), a 11 km al sureste de la desviación a Chumpón, sobre el nuevo camino a Vigía Chico, 18.XII.1982, *E. Cabrera y H. de Cabrera 4019* (CIQRO, MEXU), en El Ramonal, al suroeste de Punta Allen, 27.V.1983, *E. Cabrera y H. de Cabrera 4704* (MEXU), a 10 km antes de las ruinas de Chunyaaxché o Muyil, 20°02'50" N, 87°39' W, 12 m, 12.V.1981, *E. Ucán Ek y J. S. Flores 1008* (CICY, MEXU, XAL), 14.2 km al E de Señor, 19°51'33" N, 88°00'10" W, 51 m, 5. III.2002, *J. Calónico S. y E. Martínez S. 22496* (MEXU), ejidos E. Zapata - Vallehermoso, mensura limítrofe, 19°11'35" N, 88°31'50" W, 21.III.1990, *S. Escalante 833* (CICY, MEXU); Othón P. Blanco, 9 km S of San José de la Montaña on road to Tomás Garrido, W of Chetumal, S of hwy 186, 120 m, 9.V.1982, *G. Davidse, M. Sousa, A. Chater y E. Cabrera 20255* (MEXU, MO), ca. 1 km al S de la zona arqueológica Margarita Maza de Juárez, al oeste de La Pantera, ca. 20 m, 31.V.2002, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, G. Carnevali y F. May-Pat 6392* (UAMIZ), ejido Caobitas, zona de los pinos, 18°18'00" N, 89°07'00" W, 120 m, 10.V.1984, *C. Chan V. 3637* (CICY), en el ejido de La Unión, a 9 km antes del mismo, 17°59' N, 88°50' W, 100 m, 9.V. 1981, *E. Ucán Ek y J. S. Flores 952* (CICY, XAL), ejido Caobitas, campamento X-la' ha' 18°18'00" N, 89°07'00" W, 120 m, 16.V.1984, *E. Ucán Ek, J. I. Calzada y C. Chan 3355* (CICY), Nueva Jerusalén, hacia Las Margaritas, 19°01'00" N, 88°34'50" W, 5.VIII.1998, *F. May-Pat, G. Carnevali y J. L. Tapia 1276* (CICY), ejido Caobas, 8 km al oeste de la caseta del ejército en el desvío de la carretera Tres Garantías - Tomás Garrido, por la vía hacia Dos Aguadas, 18°06'40" N, 89°06'35" W, 27.V.1998, *G. Carnevali, F. May-Pat y M. Gómez 5086* (CICY), ejido Caobas, en la vía a la sabana del Jaguactal, un desvío de unos 7 km por carretera de terracería al oeste de la carretera hacia Tres Garantías, unos 21 km al sur de la carretera principal Xpujil - Chetumal, 18°47'18" N, 88°59'47" W, 28.IV.1999, *G. Carnevali, J. L. Tapia, F. May-Pat, M. Gómez, R. Rojas Herrera y J. Hernández 5413* (CICY), tintales de La Pantera, 3.5 km al W de Nueva Jerusalén 18°04'31" N, 88°40'02" W, 15 m, 4.II.1998, *G. Carnevali, R. Jiménez M., M. Gómez, C. Espadas y D. Mondragón 4978* (CICY), ejido Graciano Sánchez, área forestal, aproximadamente a 6 km al W de Valle Hermoso, 19°10'20" N, 88°3420" W, 5.III.1995, *J. C. Trejo 319* (CICY), Solidaridad, Cobá, VI-VII.1938, *C. L. Lundell y A. A. Lundell 7704* (GH), 28 km al norte de Cobá,12.III.1980, *O. Téllez y E. Cabrera 1848* (MEXU). **Yucatán**, Chikindzonot, camino entre Xcocmil y Pop, 20°20'20" N, 88°26'30" W, 10 m, 26.VII.1983, *C. Chan V. 3494* (CICY); Chumayel, Noh bec "Xnobekan", 27.I.1956, *O. G. Enríquez 380* (MEXU); Dzemul, 2 km al S del entronque a las ruinas de Xcambó, 21°18'00" N, 89°19'58" W, 7.III.2003, *G. Carnevali, R. Duno y F. May-Pat 6774* (UAMIZ); Dzoncauich, cenote de Xcoil, 12 m, 19.IV.1983, *C. Chan V. 2102* (CICY); Izamal, Izamal, 1895, *G. F. Gaumer, 422* (BM, GH, MO, US); Kaua, jardín botánico Balancanché, 20°39'30" N, 88°32'05" W, 17.II.1990, *S. Escalante 795* (CICY, XAL); Mérida, Mérida, 10.III.1865, *A. C. V. Schott 435* (BM), alrededores de las ruinas de Dzibilchaltún, 21°6' N, 89°36' W, ca. 20 m, 29.V.2002, *A. Espejo, A. R. López-Ferrari, I. Ramírez M. y F. Chi 6378* (UAMIZ); Muna, cenote named Ainil on a ranch 6 miles N of Muna, 28.III.1973, *M. Butterwick 180* (LL); Opichén, vicinity of grotto above Calcehtok,

near Opichén, 5.I.1982, *S. Darwin, E. Sundell y D. White 2159* (MO), Oxkutzcab, camino Oxkutzcab - Loltún, 20°18' N, 89°24' W, 8.VII.1981, *A. Puch* y *M. Narváez S. 477* (CICY, XAL), alrededor de las grutas de Lol-Tún, 20°15'15" N, 89°27'30" W, 20 m, 12.III.1984, *C. Chan V. 3676* (CICY, XAL), carretera Loltún - Oxkutzcab, 20°16'20" N, 89°26' 00" W, 25 m, *E. Ucán Ek 170* (CICY), Xul, lado este camino al apiario, 20°06'08" N, 89°27'36" W, 60 m, 12.X.1983, *O. L. Sanabria y P. Simá SS301* (CICY), carretera Loltún - Oxkutzcab 20°17' N, 89°24' W, 25 m, 3.III.1982, *P. Yam y J. S. Flores 170* (XAL), Río Lagartos, entronque del camino Río Lagartos, 21°34'10" N, 88°09'35" W, 3 m, 13.III.1985, *C. Chan V. 4589* (CICY), rancho Paraíso, 21°33'56" N, 88°07'40" W, 0 m,16.II.1983, *J. Leal e I. Espejel 212* (CICY, UC, XAL), rancho Guadalupe por la carretera que va a Río Lagartos, 21°35' N, 88°10' W, 0 m, 24.XI.1982, *J. Leal y V. Rico Gray 69* (CICY); Sinanché, km 9 carretera Simanché - San Crisanto, rancho Chun Jabin, 21°18'20" N, 89°9'40" W, 13.III.1997, *P. Simá 2092* (CICY); Tekax, cueva de Akil, 8 km al W de Akil, enfrente de agua de riego, 20°19'59" N, 89°22'33" W, 50 m, 1.XII.1996, *G. Ibarra M. y J. J. Flores Martínez 4091* (MEXU, UAMIZ), cueva de Akil, 8 km al W de Akil, enfrente de la bomba de riego, 20°14'59" N, 89°22'33" W, 50 m, 2.VIII.1997, *G. Ibarra M., J. J. Flores Martínez y P. Simá 4124* (MEXU, UAMIZ); Tinum, Chichén Itzá, VI-VII.1938, *C. L. Lundell y A. A. Lundell 7443* (MICH), Chichén Itzá, VI-VII.1938, *C. L. Lundell y A. A. Lundell 7559* (LL, MEXU, MICH, US); Tizimín, 6-8 km al N de colonia Yucatán, sobre el camino a El Cuyo, 22.III.1988, *E. Cabrera y H. de Cabrera 15684* (MEXU), 2 km al N de la caseta de vigilancia de la SEMARNAP, 21°27'50" N, 87°42'20" W, 16.XI.1999, *P. Simá, R. Durán, A. Dorantes y L. López 2380* (CICY); Uayma, cenote Mucel, rancho San Pedro, 20°43'30" N, 88°22' W, 23 m, *A. Puch 78* (CICY, XAL); Valladolid, a 10 km al S de Valladolid, sobre la carretera a Felipe Carrillo Puerto, 21. IV.1986, *E. Cabrera y H. de Cabrera 11361* (MEXU), en Pixoy 20°42'53" N, 88°15'45" W, 23 m, 14.V.1980, *E. Ucán Ek 294* (CICY, XAL), Pixoy, patio de la casa familia Ucán Poot, 20°42'53" N, 88°15'45" W, 23 m, 6.IV.1981, *E. Ucán Ek 818* (CICY, XAL); Pixoy, en un terreno baldío al norte de la plaza principal, 20°42'53" N, 88°15'45" W, 23 m, 10.V.1983, *E. Ucán Ek 2450* (CICY, XAL), en el pueblo de Tikuch, 20°42'08" N, 88°06'50" W, 30 m, 18.X.1983, *E. Ucán Ek 3036* (CICY), Pixoy, 20°42'53" N, 88°15'45" W, 22 m, 27.VII.1984, *E. Ucán Ek 3429* (CICY); Yaxcabá, Tixcacaltuyub, 20°29'34" N, 88°54'56" W, 20 m, 29.X.1980, *E. Ucán Ek 600* (CICY, MEXU, XAL).

Acta Botanica Mexicana 85: 63-74 (2008)

A NEW *HECHTIA* (BROMELIACEAE) FROM THE STATES OF QUERÉTARO AND HIDALGO, MEXICO

Ivón M. Ramírez-Morillo

Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY), Herbario CICY, Calle 43, Num. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo, 97200 Mérida, Yucatán, México.
ramirez@cicy.mx

ABSTRACT

Hechtia lepidophylla is described and illustrated. A complete description including characters of staminate, pistillate, and fruiting plants is included, with details of growth pattern and ecological characteristics, as well as characters to distinguish it from species with similar vegetative and floral characters such as *H. argentea*, *H. glomerata*, and *H. texensis*.

Key words: Bromeliaceae, *Hechtia*, Hidalgo, Mexico, Querétaro.

RESUMEN

Se describe e ilustra *Hechtia lepidophylla*. Se incluye una descripción completa con características de las flores estaminadas, pistiladas y de los frutos. Asimismo, se discuten detalles de su patrón de crecimiento y características ecológicas, así como los rasgos que la distinguen de especies similares en aspectos vegetativos y florales, tales como *H. argentea*, *H. glomerata* y *H. texensis*.

Palabras clave: Bromeliaceae, *Hechtia*, Hidalgo, México, Querétaro.

In the Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes area, which comprises the Mexican states of Guanajuato and Querétaro, and the northern portion of Michoacán, the family Bromeliaceae is represented by seven genera, *Aechmea* Ruiz & Pav. (1 species), *Bromelia* L. (2 species), *Catopsis* Griseb. (1 species) *Pitcairnia* L'Hér. (4 species), and *Viridantha* Espejo (3 species each), *Tillandsia* L., the most diverse genus in the area with 31 species, and *Hechtia* Klotzsch with seven species, including

the one herein reported. This results in 42 species for the area (Espejo-Serna & López-Ferrari, pers. comm.).

Species of *Hechtia* are terrestrial and inhabit dry, rocky places growing as lithophytes, sometimes on vertical walls along rivers, always on well drained soils. On the basis of leaf morphology, two groups of *Hechtia* can be distinguished in the area of the Flora: those with minutely serrate, thinly coriaceous leaves (*Hechtia lundelliorum* L. B. Sm. and *H. tillandsioides* (André) L. B. Sm.), and those with strongly armed, spinose, thickly-fleshy leaves. In this last group, there are species with a central inflorescence such as *Hechtia podantha* Mez, and *H. zamudioi* Espejo, López-Ferrari & I. Ramírez, and species with lateral inflorescences such as *H. glomerata* Zucc. and *H. pretiosa* Espejo & López-Ferrari (Espejo-Serna et al. 2007, 2008).

Live plants provide many of the diagnostic characters necessary to separate *Hechtia* species. These include rosette shape and size, growth pattern, inflorescence origin, inflorescence characteristics for each sex, flower shape and color. As with many large, succulent, spiny plants, *Hechtia* species are difficult to identify with herbarium material since it is commonly fragmentary. This situation is compounded by the fact that hechtias are dioecious (one species polygamomonoecious), and the already fragmentary material also usually represents only one of the sexes. Furthermore, the sexual dimorphism of most *Hechtia* species on one side (differing sexes mainly on inflorescence size and flower number, fragrance presence, flower colors, and flowers texture), and the wide variation in inflorescence features (size, branch number, dimensions, etc.) on the other hand, make it difficult to circumscribe and differentiate many of the species with herbarium specimens. Field work is required to understand the limits and population variation of species in this genus. In some cases, several of the species are sympatric, making locality data itself non reliable to identify with certainty many of the taxa. To make things worse, several species only bloom rarely and blooming times are extremely brief (i.e. one week on anthesis, personal observations on cultivated plants). Furthermore, some rarely bloom irrespective of the mature age of many of the individuals (e.g. *Hechtia zamudioi*) making difficult to encounter fertile specimens.

Studies of herbarium material, fieldwork, and observations of several cultivated plants of a new entity, reveal vegetative and floral characters that allow distinguishing it from species with similar vegetative and floral characters. A complete description of the new entity including pistillate, staminate, and fruiting plants is herein included as well as illustrations and pictures, with useful characters to distinguish it from other species that occur in the same general area.

Hechtia lepidophylla I. Ramírez, sp. nov. (Figures 1 A-D, 2, 3).

Similis *Hechtiae glomeratae* Zucc., sed diversa: habitu multirosulato (non unirosulato vel 1-2-rosulato rosulis adventitiis), laminis foliorum recurvis, utrinque lepidotis (non laminis rectis, subtus tantum dense lepidotis), spinis in medietate basali laminae crista trichomatum praeditis (non spinis glabris), ramis inflorescentiae pistillatae cylindricis, rarissime torulosis (non semper torulosis).

Terrestrial, polycarpic rosettes, growing by the formation of new rosettes in lateral or basal leaf axils of non flowering or flowering rosettes. Rhizomes very short, producing cespitose plants of several (less than ten) rosettes, growing mostly on steep rocky places. Leaves erect, rigid, succulent, forming a funnel-like rosette, curved, oriented toward one side, especially when the plant consists of a compact cluster of rosettes, leaf apices erect; foliar sheaths 4.5-5 cm long, 4.2-5.2 cm wide, oblong, shiny, smooth, provided with a dark brown spot in the upper middle when dry, this sometimes occupying half of the sheath, provided with a tuff of hairs on both margins on the upper region close to the blade; foliar blades triangular, acute and acuminate, 25-50 cm long, 2.5-3.5 cm wide, curved, light green, densely lepidote on both surfaces, providing the entire plant with a white hue, apex pungent, margins strongly spinose, spines 5-6 mm long, 1-2 cm apart, uncinate, light brown, mostly antrorse, those of the lower half portion of the blade with a tuff of hairs in the axils. Inflorescences lateral, erect, paniculate; scape much longer than leaves, emerging from a bundle of bracts and sheaths resembling new rosette borne in the axils of leaves, cylindrical in cross section, 4-5(-10) mm in diameter, light to dark brown, glabrous basally, apically slightly white-lepidote, internodes (2-)4.5-5 cm long, basal bracts of the scape polystichous, narrowly triangular, acute and acuminate, 4.5-7 cm long, 1.4-1.6 cm wide, densely imbricate, conspicuously nerved, densely lepidote abaxially, margins laxly spinose, upper scape bracts polystichous, adpressed to the peduncle, narrowly triangular, acute and acuminate, 2-3.2(-5.5) cm long, 6-7(-9) mm wide, conspicuously lepidote abaxially, sparsely lepidote adaxially, strongly nerved, margins thin, laxly spinose. Staminate inflorescences 2-divided panicles; rachis cylindrical in cross section, 4-5 mm in diameter, brown, lepidote, internodes 1.5-5 cm long, branches polystichous, primary bracts much shorter than sterile portion of the primary branch, sometimes subtending a condensed secondary branch and then no sterile portion present, triangular, acute and acuminate, 8-12 mm long, 3-4 mm wide, margins spinose, lepidote abaxially, branches 15-20 per inflorescence, cylindrical in general shape, erect and forming an acute angle with the rachis,



Fig. 1. A-D. *Hechtia lepidophylla* I. Ramírez. A. plant in habitat; B. rising of the scape, this pointed with an arrow; C. pistillate plant (at the middle), fruiting plant (far right), sympatric with a pistillate plant of *Hechtia podantha* (right, brown colored) in Querétaro; D. holotype (*S. Zamudio 2923*, MO) showing details of the curved foliar blade and staminate inflorescence structure and a fragment of a fruting branch (photographs by I. Ramírez).

4-13(-23) cm long, rachis 1-2 mm diameter, secondary branches 1-2.5 cm long, much condensed, without sterile portion, forming an acute angle with rachis of primary branch, flowers 10-30 per branch, clustered polystichously, 4-5 mm long, some solitary along the branches, sessile; floral bract widely triangular to subquadrate, sometimes asymmetric, 7-7.1 mm long, 7-7.1 mm wide, acute and apiculate, concave, margins irregular, sinuate, 5-nervate, sometimes 1-2 of lateral nerves bifurcating, brownish in color, brown lepidote abaxially, sepals oblong, 4.2-4.5 mm long, 2.9-3 mm wide, rounded, concave, margins entire, 3-5-nervate, densely pubescent abaxially, very thinly textured except at the mid nerve, petals obovate, 5.4-5.5 mm long, 2.9-3 mm wide, round, 5-7 nerved, sometimes 1-2 lateral nerves bifurcating, white, membranaceous, stamens erect, 4.5 mm long, filament broadly triangular, flattened, ca. 2.5 mm long, ca. 8 mm wide, 1-nervate, white, anther ovate, versatile, 1.3 mm long, 0.7 mm wide, pistillode obovoid, 4 mm long, 2 mm diameter, with three apical, erect lobes, 2 mm long. Pistillate inflorescences usually 2-divided panicles, with long primary branches and short secondary branches with clustered flowers, occasionally the inflorescences 1-divided panicles with flowers scattered along the branches, laxly arranged, scape erect, brown, smooth, cylindrical, 45-50 cm long, 6-7 mm in diameter, scape bracts scarious, at the base of the inflorescence longer than internodes and slightly overlapping, toward the apex much shorter than internodes, triangular, acute and long acuminate, 2-4 cm long, 1-1.5 cm wide, margins entire or almost entire, many-nerved, light brown, lepidote on both sides, more conspicuously so abaxially, internodes 1.5-3 cm long, up to 4 cm in the upper portion, primary bracts much shorter than the sterile portion of the branch, sterile portion of branch sometimes lacking, bracts triangular, acute and abruptly acuminate, 1-1.5 cm long, 5-7 mm wide, scarious, brown, margins thin, laxly serrate, lepidote, conspicuously many-nerved, branches 13-18 per inflorescence, erect, forming an acute angle with the rachis, polystichous, (2-)5-13 cm long, straight, cylindrical in cross section, 3-4 mm in diameter, slightly lepidote; flowers 6-12 on primary branches, pedicellate, polystichous, sometimes at the base of primary branches, a secondary branch with flowers organized in small, fasciculate clusters, with 2-8 flowers, when panicles are 1-divided, then the flowers are 10-20, laxly arranged, flowers 7-8 mm long; floral bract variable in size, 4.5-5.3 mm long, 4-5 mm wide, wide triangular, with a small apiculus, concave, densely lepidote on both surfaces, especially abaxially, central nerve thick and forming a keel on the posterior surface and forming an apiculus ca. 1 mm long, light brown and smooth when dry, reddish when alive, margins sinuate, 5-7 nerved, occasionally 1-2 lateral nerves bifurcated, pedicel 1 mm long, thick, sepals free, variable in shape and size, ovate to triangular, 4.5-4.7 mm long,

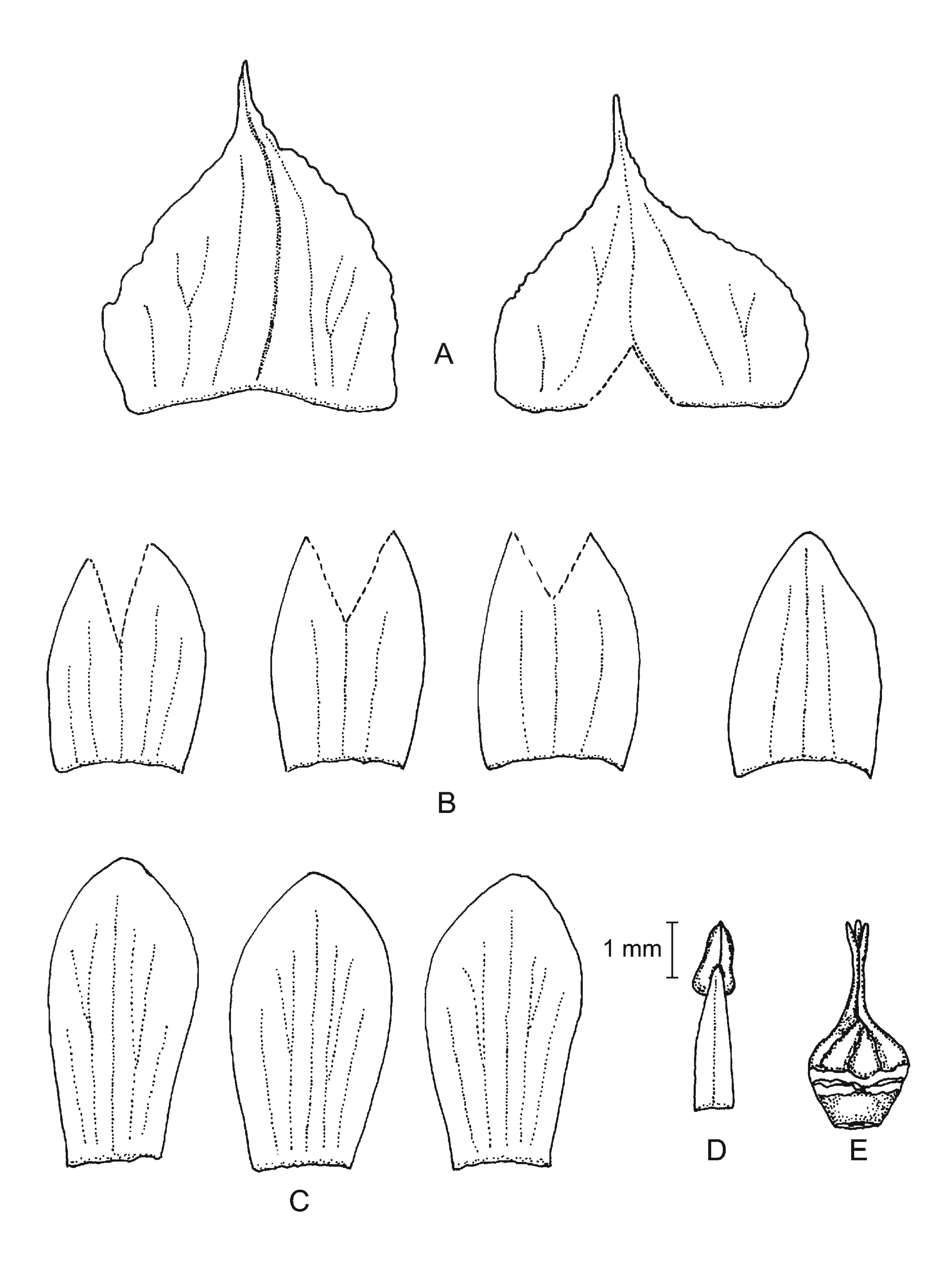


Fig. 2. *Hechtia lepidophylla* I. Ramírez. Staminate flower. A. floral bract: entire and sectioned at base showing variation on venation; B. sepals: first three apically sectioned and the one at the right not sectioned, showing variation on venation; C. petals; D. stamen; E. pistillode. (Based on *I. Ramírez y S. Zamudio 1428*, CICY). Illustrations by Anahí López.

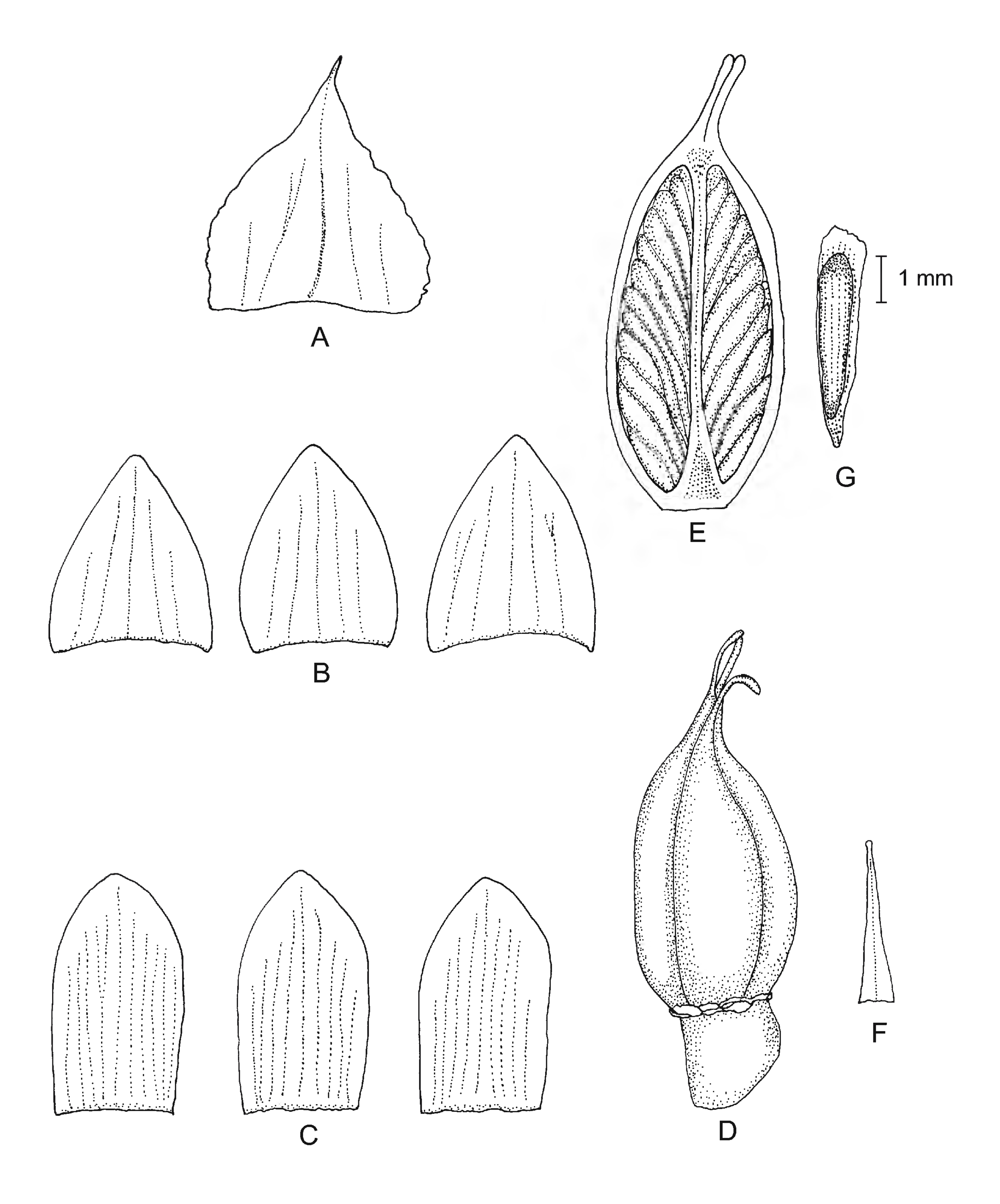


Fig. 3. *Hechtia lepidophylla* I. Ramírez. Pistillate flower. A. floral bract; B. sepals showing variation on venation patterns; C. petals; D. ovary; E. ovary longitudinally sectioned showing ovule arrangement; F. filament of the staminode; G. ovule. (Based on *I. Ramírez y S. Zamudio 1428*, CICY). Illustrations by Anahí López.

3.5-4.1 mm wide, apex shortly acute, margins entire, densely lepidote, especially in abaxial surface, 5-nervate, green, scarious; petals oblong when flattened, concave in natural position, apex rounded, 5.2-5.4 mm long, 2.8-2.9 mm wide, mid-longitudinal region thickened, 11-nervate, margins entire, membranaceous, white; ovary superior, oblong-ellipsoidal, 6-7.5 mm long, 3.5 mm in diameter, smooth, lepidote; placentation central, ovules white, narrowly cylindrical, 10-11 per locule, filament of staminode narrowly triangular, 3.5 mm long, 0.8-0.9 mm wide at base, flat, thin, 1-nervate, white, with a small globular apex; stigma with three slightly curved lobes, ca. 1.5 mm long, margins sinuate; ovules obovate, with two wings, the more distal longer than the other, 4.5 mm long, 0.9 mm wide, wings thin. Fruit a capsule, 7-8 mm long, 4-5 mm in diameter, dark brown, shiny and densely lepidote at base; seeds obovate, 4.6-4.8 mm long, 0.9-1 mm wide, flat, brown, with a small apical, light brown, papyraceous wing.

Type: Mexico, Querétaro, municipio Peñamiller, 5 km al S de Peña Blanca, matorral micrófilo, “planta de 1 m de alto, flores escariosas, hojas en roseta basal, abundante”, 2500 m, 1 Julio 1978, *S. Zamudio 2923* (Holotype; fruits/♂flowers MO; Isotypes; ♂ flowers XAL; fruits (2 sheets) IEB; ♂ flowers QMEX).

Paratypes: Querétaro, municipio Cadereyta, 6 km al NE de Higuerillas, matorral micrófilo de *Larrea* y *Fouquieria*, “planta perenne, hojas en roseta basal, inflorescencia de 2 m de alto; flores escariosas”, 1600 m, 3 Julio 1987, *S. Zamudio y H. Díaz B. 5310* (♂ flowers, IEB); Cañada de la Culebra, al N de La Tinaja, matorral submontano sobre laderas calizas, “planta herbácea perenne, hojas espinosas en roseta basal con frutos jóvenes, abundante”, 1550 m, 8 Junio 1995, *S. Zamudio y E. Pérez C. 9506* (♀ flowers and fruits, IEB); 5 km NE de Higuerillas, 20º58'19" N, 99º94'36" W, 1400 m, matorral micrófilo sobre laderas de rocas lutitas, 14 Julio 2006, *I. Ramírez y S. Zamudio 1428* (♀,♂ flowers, CICY); municipio Peñamiller, 6 km al S de Peña Blanca, matorral desértico micrófilo, “arbusto de 1.5 m de alto, hojas en roseta basal, abundante”, 1450 m, 14 Julio 1979, *S. Zamudio 3681* (fruits IEB); municipio Pinal de Amoles, fondo del cañón de Misión.

Hidalgo: municipio San Agustín Metzquititlán, Barranca de Venados, ladera caliza con vegetación de *Cephalocereus*, 20º28'01" N, 98º40'05" W, 1347 m, 8 Agosto 1964, *L. González Q. 1189* (fruits, IEB).

Phenology, distribution and habitat: Flowering occurs at the beginning of the rainy season, from June to July. It grows in microphyllous shrublands at 972-2500

m elevation and is associated with *Fouquieria* sp., and *Agave* spp. and species of the family Cactaceae (Fig. 1A). *Hechtia lepidophylla* is endemic in central Mexico, so far only collected in the states of Hidalgo and Querétaro.

Etymology: The specific epithet refers to the white indumentum that covers the foliar leaves.

The staminate inflorescences of *Hechtia lepidophylla* could be confused with those of some staminate plants of *Hechtia glomerata*, a species usually possessing condensed, glomerule-like branches. However, some staminate inflorescences develop long cylindrical branches on 2-divided panicles, resembling those of *H. lepidophylla*. However, leaf shape and indumentum are very distinctive for each species (see Table 1).

Inflorescence structure (shape and size of branches) as well as floral bract, sepal and petal venation, are variable in populations of *Hechtia lepidophylla*. Most of the staminate individuals observed in the field have very similar inflorescence length and branch shape, and floral segments, but venation in all floral parts is variable within individuals (Fig. 2). In contrast, pistillate inflorescences are more variable although most of them are 2-pinnate and a few individuals have 1-divided inflorescences but floral bract, sepals and petals are very constant in shape and size with variable venation patterns (Fig. 3).

Specimens of this new entity have been identified in several herbaria as *Hechtia argentea* Baker, a species that is only known with certainty from the holotype (*Kew Hortus s.n.*, 1870, Mexico (K!; photo GH)) prepared from a staminate plant cultivated at Kew Gardens and presumably collected in Mexico but unknown from wild populations. The study of the type specimen of *Hechtia argentea* as well as of cultivated plants at Kew Gardens, unambiguously indicate that *H. argentea* is very different from *Hechtia lepidophylla*. Differences among *Hechtia glomerata*, *H. argentea* and *H. lepidophylla* are depicted in Table 1.

Based only on fragmented portions of the plant, *Hechtia lepidophylla* is hard to distinguish from other *Hechtia* species. Diagnostic characters are few, but the leaf indumentum (especially the abaxial surface) and curved blade (even when flattened) are very characteristic of the species in the Flora del Bajío y Regiones Adyacentes area (Fig. 1D). Additionally, leaves of this new entity apparently do not develop red color neither in the lamina nor on the spines and margins. Two sympatric species, *Hechtia podantha* Mez (Fig. 1C) and *H. glomerata* have flat, less succulent leaf blade that are glabrous adaxially. Actually, *Hechtia glomerata* has a very shiny,

Table 1. Comparison between *Hechtia lepidophylla, H. argentea, H. glomerata* and *H. texensis*. (*) Designates characters for pistillate flowers only. All measurements in mm. Based on (●) Plant cultivated at Kew Gardens; (☼) *I. Ramírez and S. Zamudio 1428* (CICY); (■) *E. González 398* (IEB) (▲) *E. U. Clover 523* (MICH).

Character	*Hechtia argentea* (●)	*Hechtia lepidophylla* (☼)	*Hechtia glomerata* (■)	*Hechtia texensis* (▲)
Rosette shape	spherical	infundibuliform	spherical	flat and spherical
Foliar apex	revolute	straight	strongly revolute	straight
Foliar blade	straight	curved	straight	straight
Foliar spine length	ca. 7 long	5-6 long	(3-)6-7 long	3-4 long
Pistillate inflorescence	1-divided	usually 2-divided, rarely 1-pinnate	1-divided	2-divided
Branches of pistillate inflorescence	condensed and forming glomerules	dense, cylindrical, never in a shape of glomerules	usually condensed and forming glomerules	condensed and forming glomerules
*Floral bract	elliptic, 8.5 long x 5 wide, apiculate, 7 nerved, margins entire	widely triangular, 4.5-5.3 x 4-5, short apiculate, 5-7 nerved, margins sinuate	ovate, 3-4 long,3-5 wide, 3-5 nerved, margins sinuate	widely triangular, 3.7 x 3.2, 3-nervate, margins entire
*Sepals (long x wide)	narrowly elliptic, 6.5 x 3-4, 3-5 nerved, narrowly acute and short apiculate	ovate to triangular, 4.5-4.7 x 3.5-4.1, 5-nervate, narrowly acute and not apiculate	ovate to wide-triangular, 4 x 3, rounded, obtuse	wide triangular, 4.2 x 3.4-3.7, acute
*Petals (long x wide)	obovate, 7 x 3 wide, 7-nervate	oblong, 5.2-5.4 x 2.8-2.9 wide, 11-nervate	elliptic to obovate, 5 x 3, 5-7-nervate	oblong, 5.1 x 3.5, 5-nervate
*Filament of staminode (long x wide)	2 x 0.5	3.5 x 6-7	2.5 x 1	2.2 x 0.4
*Ovary (long x diameter)	6 x 3, densely lepidote	6-7.5 x 3.5, lepidote	6 x 4, scarcely lepidote	5.2 x 2.6, lepidote
*Stigma lobes (long)	3	ca. 1.5	ca. 2	ca. 2

almost lustrous, adaxial foliar surface that sometimes is completely red tinged when blooming, compared with the glaucous leaves of *H. podantha* (occasionally with red margins and spines). A third sympatric species in the mentioned area is *Hechtia zamudioi* Espejo, López-Ferarri & I. Ramírez. This species is characterized by flat, wider, much less succulent foliar blades, that have both surfaces completely covered by a white indumentum. Furthermore, this species possesses central inflorescences and flowers of both sexes with green petals.

The new species keys out as *Hechtia texensis* S. Watson in Smith & Downs (1974). Burt-Utley and Utley (1987) considered *H. scariosa* L. B. Sm. as a synonym of *H. texensis.* This species also has lateral inflorescences and fragmentary herbarium specimens could be confused with those of *H. lepidophylla*. They differ in several characters presented in Table 1.

ACKNOWLEDGMENTS

Thanks to the staff of Flora del Bajío Department and Herbarium IEB for financial support for field work, especially to Sergio Zamudio for field assistance and guidance. Likewise, Luis Hernández Sandoval (Herbarium QMEX) helped collecting additional plants of this new entity. To Germán Carnevali for his help on cultivating several species of *Hechtia* and for his constant input in the study of this genus. To Roger Orellana and Ian Carnevali for field assistance; to Francisco Chi May and Carlos Jiménez for assistance with herbarium material. To Bruno Manara and Eliana Noguera for their help with the Latin diagnosis. To the Elizabeth Bascom Scholarship sponsors from the Missouri Botanical Garden and the Kew Latin America Research Fellowships Programme (Klarf) for scholarships granted to study their Mexican Bromeliaceae herbarium collections. To the curators of herbaria BM, F, GH, K, MEXU, MICH, MO, P, QMEX, XAL, UAMIZ, UC, and WU for loaning *Hechtia* specimens. Special thanks to Adolfo Espejo-Serna and Ana López-Ferrari (Herbarium UAMIZ) for their valuable collaboration in the study of Mexican Bromeliaceae. Anahí López drew the illustrations of staminate and pistillate floral parts. Finally, I thank two anonymous reviewers whose comments contributed to improve the quality and clarity of the manuscript.

LITERATURE CITED

Burt-Utley, K. & J. Utley. 1987. Contributions toward a revision of *Hechtia* (Bromeliaceae). Brittonia 39(1): 37-43.

Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari, I. Ramírez-Morillo. & N. Martínez-Correa. 2007. Dos nuevas especies de *Hechtia* (Bromeliaceae) de México. Acta Bot. Mex. 78: 97-109.

Espejo-Serna, A., A. R. López-Ferrari & I. Ramírez-Morillo. 2008. Dos nuevas especies de *Hechtia* (Bromeliaceae: Pitcairnioideae) del centro de México. Acta Bot. Mex. 83: 1-13.

Smith, L. B. & R. J. Downs. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14, Part 1. Hafner Press. New York. 657 pp.

Recibido en noviembre 2007.

Aceptado en agosto 2008.

Acta Botanica Mexicana 85: 75-97 (2008)

COLECTORES DE ALGAS DE MÉXICO (1787-1954)

José Luis Godínez Ortega

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología, Apdo. postal 70-233, 04510 México, D.F. jlgo@servidor.unam.mx

RESUMEN

Se presenta información biográfica y bibliográfica de los colectores de algas de México durante el período de 1787-1954. Los datos fueron obtenidos mediante la consulta de herbarios nacionales y extranjeros, la comunicación directa con los curadores de los mismos y la revisión de la bibliografía pertinente. Se encontraron 51 datos correspondientes a colectores, principalmente de origen norteamericano y europeo; el material colectado por los mismos fue depositado en 16 herbarios: ocho europeos, siete americanos y uno australiano. El trabajo de los colectores reúne información ficoflorística general de los phyla: Cyanobacteria, Rhodophyta, Ochrophyta (incluye Phaeophyceae y Xanthophyceae), Bacillariophyta, Chlorophyta y Charophyta; siendo los mejor representados Bacillariophyta y Rhodophyta. Se incluyen las fechas y localidades de las regiones estudiadas en 26 estados del país. En el periodo que abarca el estudio se descubrieron aproximadamente 477 nuevas especies.

Palabras clave: algas, colecciones ficológicas históricas, datos biográficos.

ABSTRACT

Biographical as well as bibliographical information is provided about the collectors of algae in Mexico during the period 1787-1954. The data were obtained by consulting domestic and foreign herbaria, direct communication with the curators, and revision of relevant literature. Information was found concerning 51 collectors, mainly of European and American origin; material collected by them was deposited in 16 herbaria: eight in Europe, seven in America and one in Australia. The work of collectors gathers information of the phyla: Cyanobacteria, Rhodophyta, Ochrophyta (including Phaeophyceae and Xanthophyceae), Bacillariophyta, Chlorophyta and Charophyta, the best represented being Bacillariophyta and Rhodophyta. Dates and locations of the regions surveyed in 26 states are included. In the period covered by the study about 477 new species were discovered.

Key words: algae, biographical data, historical phycological collections.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas los trabajos sobre algas han aumentado de manera considerable, y lógicamente también se ha incrementado el número de personas e instituciones interesadas en el campo de la ficología nacional (Ortega, 1987; Ortega y Godínez, 1994), que requieren en nuestro país de información actualizada sobre los colectores, en particular del lapso de tiempo en que estuvieron activos, de los lugares que exploraron, de los herbarios en que están depositados sus ejemplares y de los botánicos o ficólogos que estudiaron el material mexicano. Sin embargo, frecuentemente tal información no es fácil de conseguir, ya que se encuentra dispersa en herbarios principalmente extranjeros.

Se han realizado varios trabajos sobre la exploración ficológica nacional del Océano Pacífico (Pedroche et al., 2005), el Océano Atlántico (Ortega et al., 2001) y de las algas continentales de México (Ortega, 1984). Sin embargo, hasta este momento no se ha efectuado un estudio sobre los colectores de algas de México.

Según Ortega et al. (2001) y Pedroche y Sentíes Granados (2003), la exploración de las algas de México ha sido realizada en dos períodos principales. El primero con antecedentes e iniciación ficológica (1787-1954), que comprende las expediciones provenientes al principio de Europa y posteriormente también de los Estados Unidos, con el fin de conocer los recursos de flora y fauna del nuevo mundo; así como de formar herbarios de algas con colecciones de botánicos o exploradores. De esta época sobresalen W. A. Setchell y N. L. Gardner, quienes determinan y publican el material obtenido por varios colectores americanos. También se encuentra W. R. Taylor, invitado a participar en las expediciones del capitán Allan Hancock en 1939. La primera mitad del siglo XX es llamada "época Dawsoniana", en la que destaca el trabajo de E. Y. Dawson, ficólogo y colector estadounidense, cuya colección de algas es de importancia para los estudios de este grupo en el Pacífico de México. Con este investigador termina la primera época y se inicia el segundo período de la ficología formal, que será objeto de una segunda contribución, el cual comienza con las exploraciones regionales de la ficóloga mexicana Laura Huerta Múzquiz, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, cuyas primeras colectas fueron en mayo de 1955 en la Sonda de Campeche, Isla Pérez, Isla Cozumel e Isla Mujeres (Ortega et al., 2001). Es en este momento cuando se abre una nueva época de la ficología nacional, que conlleva la recolección de algas

por colectores principalmente mexicanos y la creación de importantes herbarios en México (Ortega y Godínez, 1994).

La historia de los colectores de algas de México está relacionada desde la época de la colonia con el desarrollo de la botánica de plantas vasculares en el país, a partir del influjo ordenador de Linneo con el respaldo de un herbario organizado, de la llegada de la Real Expedición Científica a Nueva España y de la primera cátedra de botánica, que incluyeron las algas en sus clases y muestreos (Herrera et al., 1998). En sus inicios el avance fue lento, debido en parte a la dificultad de explorar el ambiente acuático y de los métodos de herborización para el material húmedo. No obstante tales dificultades fueron vencidas y en la actualidad existen materiales bien conservados de los siglos XVIII y XIX. Durante esta época se realizaron grandes expediciones enviadas por gobiernos o instituciones científicas de Europa y Estados Unidos de América, muchas de las cuales se ocuparon también de buscar representantes de diversos grupos de criptógamas.

Los colectores de algas no necesariamente fueron los que se dedicaban a la ficología, algunos eran estudiosos de plantas vasculares, zoólogos o comerciantes, que enviaron sus ejemplares a los especialistas de la época. En general los materiales obtenidos no fueron muy numerosos si los comparamos con lo que rindieron los grandes colectores botánicos. Así, Pringle distribuyó aproximadamente 10,000 números de plantas vasculares y solamente cerca de un centenar de algas de México. Liebmann y Schott enviaron sus ejemplares a los ficólogos J. Agardh y W. H. Harvey en siglo XIX, mientras que Carl August Ehrenberg muestreó microalgas para las investigaciones de su hermano Christian Gottfried, realizadas en Alemania. En el siglo XX, Schmitt, Howell, Mason, Johnston, Taylor y Dawson fueron los exploradores con las mayores colectas de algas de México y su material fue estudiado por destacados especialistas como W. A. Setchell y los mismos W. R. Taylor y E. Y. Dawson, entre otros.

El presente trabajo principalmente integra a los colectores que tienen colecciones (exsiccata) de algas marinas y dulceacuícolas depositadas en herbarios institucionales nacionales y extranjeros; sin menoscabo de aquellos cuyas colectas fueron incidentales o accesorias, pero que en su conjunto forman un acervo valioso. El objetivo de este estudio es presentar información sobre los colectores de algas (1787-1954) con datos biográficos y bibliográficos, las localidades de exploración, las fechas de recolección y los herbarios en donde se encuentran sus ejemplares, al mismo tiempo que constituye un reconocimiento a su labor científica; todo esto con la finalidad de apoyar el trabajo fico-florístico y taxonómico de las algas en México.

MÉTODOS

La relación de colectores fue obtenida a través de la consulta de algunos herbarios nacionales y extranjeros más importantes (Cuadro 1); además de la revisión bibliográfica pertinente (Dawson, 1944; Ortega, 1984; Ortega et al., 2001; Pedroche y Sentíes Granados, 2003). Asimismo algunos datos fueron obtenidos mediante la consulta del Index Herbariorum (Holmgren y Holmgren, 1998) o directamente por correspondencia con los curadores de los herbarios de México, Estados Unidos, Alemania y Australia. La Escuela Nacional de Ciencias Biológicas custodia uno de las colecciones ficológicas más importantes de México (ENCB); sin embargo sus materiales son posteriores a 1954. La información biográfica fue tomada de las obras generales de Hemsley (1891), Lanjouw y Stafleu (1954, 1957), Barnhart (1965), Chaudhri et al. (1972), Vegter (1976, 1983), Stafleu y Cowan (1976, 1979, 1981, 1983, 1985, 1986) y Anónimo (1986).

El formato utilizado para cada entrada comienza con el nombre completo, fechas de nacimiento y muerte, profesión o trabajo, nacionalidad, datos relacionados con el colector, una guía somera sobre los taxa trabajados, las localidades visitadas y las fechas correspondientes, los herbarios en donde se encuentran depositados sus ejemplares de algas procedentes de México, referencias con datos biográficos y de identificación del material y finalmente información sobre los nombres de algunas de las especies que le fueron dedicadas. Sin embargo este formato no se aplicó estrictamente en todos los casos, ya que dependió de la información disponible.

RESULTADOS

ARSÈNE, Gustave Joseph Brouard (1867-1938). Educador religioso francés de las escuelas Lasallistas, llega a México en 1906 y es ubicado en el colegio Lasallista de Puebla en donde inicia su labor botánica. Tiene comunicación con ficólogos de Instituto de Botánica en Montpellier, Francia (Purata Velarde, 1981). Sus especímenes de algas Charophyta son de Puebla, fueron obtenidos en 1907 y se encuentran resguardos en BM, MEXU y US.

BARKLEY, Fred Alexander (1908-1989). Botánico norteamericano. Tiene colectas incidentales de cianobacterias en Río Santa Catarina, Nuevo León de 1944; un ejemplar se encuentra depositado en F.

Cuadro 1. Herbarios institucionales con colecciones de algas de México. Las siglas de los herbarios y colecciones se presentan de acuerdo con Holmgren et al. (1990).

Siglas*	Ciudad	Institución
BHU	Berlin	Herbarium, Bereich Botanik und Arboretum, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität (Ehrenberg Collection) Humboldt-Universität zu Berlin
BM	Londres	Herbarium, Botany Department, The Natural History Museum
C	Copenhague	Herbarium, Botanical Museum, University of Copenhagen
F	Chicago	Herbarium, Botany Department, Field Museum of Natural History
L	Leiden	Rijksherbarium Nationaal Herbarium Nederland, Leiden University Branch
LD	Lund	Herbarium, Botanical Museum
MA	Madrid	Real Jardín Botánico de Madrid
MEL	Victoria	National Herbarium of Victoria, Royal Botanic Gardens
MEXU	México, D.F.	Herbario Nacional, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México
MICH	Ann Arbor	Herbarium, University of Michigan
NY	Nueva York	Herbarium, New York Botanical Garden
PC	París	Herbier, Laboratoire de Cryptogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle
PH	Philadelphia	Herbarium, Botany Department, Academy of Natural Sciences of Philadelphia
S	Estocolmo	Herbarium, Botany Departments, Swedish Museum of Natural History
UC	Berkeley	University Herbarium, University of California
US	Washington, D.C.	United States National Herbarium, Botany Department, Smithsonian Institution (Francis Drouet & Dawson Collection)

BRANDEGEE, Townshend Stith (1843-1925). Ingeniero y botánico norteamericano establecido en California y asociado al Departamento de Botánica en la Universidad de California. Brandegee junto con W. E. Bryant, en la tercera expedición de la Academia de Ciencias de California, obtuvieron un considerable número de ejemplares marinos, principalmente de *Sargassum* (Ochrophyta) de Baja California Sur en 1890 (Dawson, 1944). También colectó algunas Charophyta de Baja

California y Baja California Sur en 1883. Sus ejemplares se encuentran depositados en NY y UC. Su material fue estudiado por Setchell y Gardner (1924). Le fueron dedicados los nombres de algunas especies de algas (p.e. *Sargassum brandegeei* Setchell & N. L. Gardner, *Codium brandegeei* Setchell & N. L. Gardner).

BRYANT, Walter E. (1861-1905). Ornitólogo y curador de la Academia de Ciencias de California (Fisher, 1905). Véase Brandegee.

CARLSON, Margery Claire (1892-1985). Botánica norteamericana de Northwestern University y del Field Museum of Natural History, Chicago. Fue de las mujeres pioneras de la ciencia y la conservación en Estados Unidos. Se desempeñó como colectora de plantas de México y América Central en los años cuarenta y principios de la década de los cincuenta. Obtuvo algunos especímenes de cianobacterias en Comitán, Chiapas y en Guanajuato en 1949; sus ejemplares se encuentran en F y PH.

CLARK, H. W. Colector posiblemente norteamericano, del cual se tiene poca información. Realizó una colecta incidental en Isla Guadalupe (Baja California) en 1932; su material se encuentra en UC.

DAWSON, Elmer Yale (1918-1966). Botánico, ficólogo e incansable colector norteamericano de algas marinas. Participó en la Allan Hanckock Pacific Expedición al Golfo de California a bordo del Velero III (1940) y IV (1949, 1954) (Garth, 1967). Hizo también expediciones al Pacífico mexicano bajo los auspicios de la Fundación A. Guggenheim (1946-1947) y en 1953 fue integrante de la Expedición a la Isla San Benedicto. Tuvo diferentes cargos después de pertenecer a la Allan Hanckock Foundation hasta llegar a ser el curador de botánica criptogámica del Instituto Smithsoniano. Además de ficólogo fue colector de cactáceas, grupo en el que describió muchas especies nuevas (Hawkes, 2005). Fue discípulo y amigo de William A. Setchell, prominente ficólogo del siglo XX. Dio a conocer 164 nuevos taxa de Chlorophyta, Phaeophyceae y Rhodophyta. En el catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico mexicano se citan 5000 registros de especímenes de Dawson (Pedroche y Sentíes Granados, 2003). Colectó principalmente en el Pacífico de México, incluyendo Baja California, Baja California Sur, Islas Revillagigedo, el Golfo de California, Sonora y Chiapas. Una lista de las localidades visitadas y estudiadas puede consultarse en Dawson (1953). En el último trabajo que publicó sobre algas de México llegó hasta el número de colecta 27,570 correspondiente a Puerto Peñasco, Sonora

en 1966 (Dawson, 1966). También recibió de varias personas colectas de Baja California (W. Williams, E. Flyn, C. L. Hubbs y B. Osorio Tafall en 1946; K. Norris en 1952 y M. Neushull en 1957). En un período de 26 años (1940-1966) recolectó 40,000 ejemplares, los que se encuentran en UC, US (Hawkes, 2005) y en (C). En US están registrados 65 tipos suyos de algas de México. Publicó 112 trabajos de interés ficológico, de los cuales 54 están relacionados con las macroalgas de nuestro país, 52 sobre cactáceas y otros temas (Silva, 1967). Su obra cumbre fue Marine red algae of Pacific Mexico (1953-1963). Las listas de sus publicaciones pueden consultarse en Abbott (1966), Silva (1967), Garth (1967), Pedroche et al. (2003) y Hawkes (2005). Le han dedicado los nombres de 17 taxa de algas marinas (p.e. *Rhodymenia dawsonii* Taylor, *Codium dawsonii* Silva).

DÍAZ, A. Explorador probablemente mexicano del cual se sabe muy poco. Incidentalmente colectó *Codium isthmocladum* Vickers (Chlorophyta) y *Eucheuma isiforme* (C. Agardh) J. Agardh (Rhodophyta) de Sisal, Yucatán en 1864; sus ejemplares se encuentran en F.

DIGUET, Léon (1859-1927). Etnólogo francés originario de Havre. Estuvo encargado de la exploración científica en México entre 1893 y 1913 (Anónimo, 1986). Su colección consistió principalmente de coralináceas (*Lithothamnion margaritae* Hariot, Rhodophyta) de Bahía de la Paz, Baja California Sur y dos cianobacterias de Mulegé, Baja California Sur y Ensenada, Baja California, en 1894. Sus colectas se encuentran resguardadas en el herbario de París (PC). Las algas que recolectó fueron estudiadas y los resultados publicados por Paul Harriot en Algues du Golfe de Californie, recueillies par M. (Monsieur) Diguet (Harriot, 1895); posteriormente fueron reexaminadas por M. Foslie, F. Heydrich y P. Lemoine. Le fue dedicado el nombre *Lithothamnion diguetii* Hariot (actualmente *Lithophyllum diguetii* (Hariot) Heydrich).

DROUET, Francis (1907-1982). Incansable ficólogo norteamericano que examinó y reestudió 100,000 especímenes de cianobacterias (Forest, 1983). En México, junto con D. Richards, L. D. Alvarado y W. A. Lockhart, recolectó algas azul-verdes de Sonora en 1939. Su amplia colección se encuentra actualmente en US y otro tanto en F.

EHRENBERG, Carl August (1801-1849). Comerciante alemán y colector de plantas, hermano del famoso ficólogo Christian Gottfried Ehrenberg; los hermanos

Ehrenberg se encuentran entre los más renombrados investigadores y colectores de algas microscópicas en tierras de Norteamérica, México y Sud-América, así como de las Antillas (Ehrenberg C. G., 1841(1843), 1854, 1874). En México Carl August recolectó numerosas diatomeas (Bacillariophyta) de Coahuila, Jalisco, Michoacán, Guanajuato e Hidalgo (Real del Monte) entre 1831 y 1840. Estas muestras se encuentran en una colección especial en el Museum für Naturkunde de la Universidad Humboldt en Berlín (BHU), la cual está en proceso de recatalogación. Muchas de ellas son consideradas tipo de especies de amplia destribución mundial. La historia y el manejo de esta colección pueden consultarse en Lazarus y Jahn (1998). A los Ehrenberg les han dedicado los nombres de 179 taxa de microalgas.

FASSETT, Norman Carter (1900-1954). Botánico norteamericano de Madison y colector incidental de algas Charophyta en la Laguna de Zempoala y Nuevo León en 1950; los ejemplares correspondientes se encuentran en MEXU.

FOUT, J. (siglo XIX). Colector probablemente norteamericano del que se sabe poco; incidentalmente colectó ejemplares de *Bryothamnion triquetrum* (Gmelin) Howe (Rhodophyta) de Celestún, Yucatán; los ejemplares se encuentran resguardados en F, sin fecha de colecta.

GARDNER, Nathaniel Lyon (1864-1937). Notable ficólogo norteamericano, profesor de la Universidad de California. Desde 1903 fue colaborador del destacado ficólogo W. A. Setchell (1864-1943) de la misma institución. Sus abundantes colecciones son principalmente del Pacífico de Norteamérica. Setchell colectó en California únicamente, pero Gardner se aventuró desde Alaska hasta la península de Baja California, de donde describió una nueva especie: *Gigartina serrata* N. L. Gardner (sinónimo de *Chondracanthus serratus* (N. L. Gardner) J. R. Hughey & Hommersand). Obtuvo también muestras en Todos Santos, Baja California Sur (Gardner, 1927; Setchell, 1937). Su amplia colección se encuentra en UC.

GAUMER, George Franklin (1850-1929). Médico y naturalista norteamericano que residió en Yucatán desde 1884 hasta su muerte. Realizó alrededor de 25,000 colectas de plantas vasculares entre los años 1895 y 1921 (Campos-Ríos y Chiang Cabrera, 2006). En cuanto a algas obtuvo ejemplares de *Chara hornemannii* Wallman de Yucatán (Charophyta), así como especímenes marinos de *Sargassum filipendula* C. Agardh (Ochrophyta), *Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kützing, *B. triquetrum* (Gmelin) Howe (Rhodophyta) y también algunas cianobacterias de Yu-

catán y Quintana Roo. Hacía envíos a Paul C. Standley. Sus colecciones se encuentran en BM, F, L, NY, PH y US (Drouet Collection).

GENTRY, Howard Scott (1903-1993). Botánico norteamericano dedicado al estudio de los agaves, que ocasionalmente recogió un ejemplar de Charophyta en 1950; el espécimen se encuentra en MEXU.

HAHN, Ludwig (1836-1881). Horticultor alemán que se adhirió a la Comisión Científica Francesa en México. Recogió algas del género *Oedogonium* (Chlorophyta) de México entre 1865 y 1866. Sus colecciones se encuentran en Estocolmo (S). Las algas fueron descritas por los botánicos suecos V. B. Wittrock y C. F. O. Nordsted y las incluyeron en su colección *Algae aquae dulcis exsiccatae* (Hirn, 1900).

HOWELL, John Thomas (1903-1994). Botánico norteamericano y asistente de la Dra. A. Eastwood; posteriormente curador de botánica de la Academia de Ciencias de California, dedicado principalmente a las fanerógamas y ocasionalmente activo como colector de algas. Participante en la Templeton Crocker Expedition de la Academia de Ciencias de California que abarcó desde Isla Guadalupe hasta las Islas Galápagos. Obtuvo material ficológico (macroalgas marinas) de la Península de Baja California especialmente en San Bartolo, Bahía San Bartolomé, Bahía Santa María, Isla San Martín, San José del Cabo, Bahía San Lucas, Bahía Tortuga e Isla Natividad, en 1932. También en las Islas Revillagigedo (Colima), Bahía Banderas (Jalisco) y Manzanillo (Sinaloa). Sus ejemplares se encuentran en UC y fueron estudiados por W. A. Setchell, quien registra 250 especies colectadas por Howell (Setchell y Gardner, 1937). Setchell le dedicó los nombres de varias especies (p.e. *Sargassum howellii* Setchell y *Weeksia howellii* Setchell & N. L. Gardner).

HUMBOLDT, Alexander von (1769-1859). Científico alemán y explorador en la América tropical. Durante su estancia en España, en Madrid consiguió una audiencia con Carlos IV y la reina María Luisa de Parma. Conquistó la confianza de la familia real y después de los trámites correspondientes, el gobierno le hizo extender un pasaporte especial por el Consejo de Indias en el que Humboldt designaba a Aimé Bonpland como su amigo y secretario. Asimismo indicaba con la mayor precisión posible el itinerario del viaje (Beck, 1971). En 1804, cuando su expedición partió de Veracruz rumbo a La Habana a bordo de la fragata española La O, recolectaron el alga *Fucus vesiculosus* Linnaeus a la deriva en el Golfo de México (Bonpland et al., 1825); los mismos Humboldt y Bonpland señalaron en la etiqueta

del ejemplar de herbario (Herb. Agardh 364, LD) lo siguiente: "*Crescit in sinu mexicano, inter Veracruz et Habana. An e longinquo allata specimina*?" (Crece en el Golfo de México, entre Veracruz y La Habana. ¿Probablemente especímenes traídos de un lugar lejano?). Dicha alga fue enviada a Carl Adolf Agardh, profesor de Botánica en la Universidad de Lund (Suecia) y prominente ficólogo quien la identificó y citó entre otras algas americanas en la obra de Carl Sigismund Kunth (Agardh C., 1822), diligente colaborador de Humboldt. En la actualidad la presencia de *Fucus* en aguas tropicales es improbable, ya que su distribución conocida se restringe a aguas frías del Atlántico Norte.

JOHNSTON, Ivan Murray (1898-1960). Botánico norteamericano y participante de la Expedición al Golfo de California patrocinada por la Academia de Ciencias de California en 1921. Estudiante graduado de Berkeley, que posteriormente formó parte del personal del Arnold Arboretum de la Universidad de Harvard (Papenfuss, 1976). Colector de algas marinas de los phyla Cyanobacteria, Rhodophyta, Ochrophyta y Chlorophyta en Baja California, en particular en Isla San Lorenzo, Isla San Pedro Mártir y en el Golfo de California en Bahía San Francisquito, Isla Ángel de la Guarda, Isla Pond, Bahía Coyote, Isla Partida, Isla San Marcos e Isla Smith, en Sonora Isla San Esteban e Isla San Jorge en 1921. También obtuvo materiales en la Península de Baja California en 1932, esta vez en Isla Cedros, Bahía San Bartolo, Bahía Santa María, San José del Cabo, Isla Natividad, Bahía San Lucas e Islas Revillagigedo. Sus ejemplares se encuentran en UC, aunque en US está depositado un isotipo de *Eucheuma uncinatum* Setchell & N. L. Gardner (Rhodophyta) de Isla San Lorenzo, Baja California. Le fueron dedicados los nombres de *Sargassum jonnstonii* Setchell & N. L. Gardner, *Gelidium johnstonii* Setchell & N. L. Gardner y *Polysiphonia johnstonii* Setchell & N. L. Gardner.

KIENER, Walter (1894-1959). Personaje norteamericano del cual poco se conoce. Recolectó algunas cianobacterias en Barranca de Oblatos y río Primavera en Jalisco en 1944. Sus ejemplares se encuentran en F y US.

LEIBOLD, Friedrich Ernst (1804-1864). Jardinero y explorador botánico alemán, que viajó a México y Cuba entre 1839 y 1844 (Stafleu y Cowan, 1979). Su material ficológico (Rhodophyta), sin localidad específica, fue entregado a Liebmann y sus especímenes se encuentran en el herbario de Copenhague (C), en el de Leiden (L) y en la colección Sonder en Australia (MEL). Otto W. Sonder fue un farmacéutico de Hamburgo que realizó una extensa colección de algas marinas de

Australia (1812-1881), por muchos años resguardada en el herbario N. Binder en Hamburgo, y que posteriormente fue adquirida por el Herbario Nacional de Victoria, Australia (Ducker, 1981). Sonder nunca visitó México, pero recibió algunos ejemplares procedentes del país, obtenidos por Leibold y Liebmann e identificados por su amigo Kützing, ficólogo alemán. (Véanse las entradas de Liebmann y Müller).

LIEBMANN, Frederik Michael (1813-1856). Explorador botánico de Elsenöre, Dinamarca. Con el apoyo del Rey de Dinamarca, Federico VII, emprendió entre 1841 y 1843 un viaje de exploración botánica por México. Cuando regresó a su país fue profesor y posteriormente (1852) fue nombrado director del Jardín Botánico de Copenhague (Christensen, 1924-1926). Además de plantas vasculares, también recolectó macroalgas marinas y dulceacuícolas de Veracruz (Febrero de 1841), Banco de Campeche y Oaxaca (Octubre de 1842) (Liebmann, 1846). Su colección más importante se encuentra en el Museo Botánico de la Universidad de Copenhague (C), en la Universidad de Lund (LD), en el Riksherbarium de Leiden (L), en Estocolmo (S) y en Australia (MEL). Liebmann (1846) envió sus ejemplares para identificación a Jacob Georg Agardh, ficólogo sueco, hijo de Carl Adolph Agardh (Agardh, J., 1847, 1848). Algunos de los sitios visitados por este colector del lado del Océano Pacífico (San Agustín y Pochutla, Oaxaca, en octubre de 1842) y en el litoral de Veracruz (Santa María Alpatlahuac, en septiembre de 1841), resultaron ser localidades tipo de varias algas nuevas. La información acerca de su itinerario en México y de sus publicaciones puede consultarse en Liebmann (1869), Christensen (1924-1926), Ortega (1984), McVaugh (1987) y Ortega et al. (2001).

LINDEN, Jean Jules (1817-1898). Horticultor de Luxemburgo y explorador botánico de plantas vasculares que vino a México entre 1834 y 1840, bajo el auspicio belga. Incidentalmente colectó en Campeche algunos ejemplares de algas marinas (*Eucheuma isiforme* var. *denudatum* D. P. Cheney, *Bryothamnion seaforthii* (Turner) Kützing, *Gracilaria cervicornis* (Turner) J. Agardh (Rhodophyta)); los especímenes se encuentran en BM.

LLOYD, Francis Ernest (1868-1947). Fisiólogo vegetal británico y explorador en México. Su principal trabajo se enfocó sobre las plantas vasculares, aunque colectó un ejemplar de *Nostoc commune* var. *flagelliforme* (Berkeley & Curtis) Bornet & Flahault (Cyanobacteria) de Mazapil, Zacatecas, el cual se encuentra en la Phycoteca Boreali Americana de MEXU.

LUNDELL, Cyrus Longworth (1907-1994). Botánico norteamericano y explorador que, junto con su esposa Amelia Lundell, se interesaron en la cultura maya y las plantas vasculares de la Península de Yucatán (Campos-Ríos y Chiang Cabrera, 2006). Colectó en Quintana Roo un ejemplar de cianobacteria en el Lago Zotz, en 1933, actualmente desaparecido; el espécimen se encuentra en PH.

MACDOUGAL, Daniel Trembly (1865-1958). Botánico norteamericano, director del Carnegie Desert Laboratory en Tucson, Arizona entre 1905 y 1928. Aunque interesado mayormente en las plantas vasculares, fue el primero en colectar macroalgas marinas en el norte del Golfo de California (Bahía San Felipe) en 1904 (Dawson, 1944). Sus ejemplares se encuentran en PC, entre otros herbarios; fueron estudiados por Howe (1911). Dawson le dedicó los nombres de algunas especies (*Gigartina macdougalii* Dawson, *Sargassum macdougalii* Dawson y *Codium macdougalii* Dawson).

MALDONADO KOERDELL, Manuel (1908-1973). Paleontólogo y zoólogo mexicano que incidentalmente colectó un espécimen de cianobacteria en El Nogalar, norte de Monterrey, Nuevo León, en 1944; los ejemplares se encuentran en F y PH.

MARCHANT, Dr. Colector norteamericano del cual se desconoce mayor información, pero junto con su esposa Daisy R. Marchant colectaron algas de los taxa Chlorophyta, Phaeophyceae y Rhodophyta en 1917 en varias localidades de Baja California Sur (La Paz, Eureka, Santa Rosalía), Sinaloa (Mazatlán) y Sonora (Guaymas). Sus ejemplares se encuentran principalmente en PC, ocho isotipos de México en US y otros en UC. Se les dedicaron los nombres de *Hypnea marchantae* Setchell & N. L. Gardner y *Polysiphonia marchantae* Setchell & N. L. Gardner.

MASON, Herbert Louis (1896-1994). Botánico norteamericano y estudioso de la fitogeografía. Participante en la expedición a las Islas Revillagigedo patrocinada por la Academia de Ciencias de California. Llegó a ser profesor emérito de botánica en la Universidad de California en Berkeley. Colectó extenso material ficológico marino en Isla Guadalupe e Islas Revillagigedo en 1925. Sus ejemplares fueron estudiados y los resultados publicados por Setchell y Gardner (1930). Sus colectas se encuentran en UC y es honrado con el nombre del género *Masonophycus,* así como con los de varias especies (Papenfuss, 1976).

MOCIÑO, José Mariano (1757-1820). Médico y naturalista novohispano originario de Temascaltepec. Fue integrante de la Real Expedición a Nueva España bajo las órdenes de Martín de Sessé y La Casta. Su interés principal versó sobre la flora (vascular) de México. Del material ficológico colectado por Mociño, actualmente se conservan en el Herbario Real Jardín Botánico de Madrid (MA) cuatro ejemplares que indican en la etiqueta únicamente *Plantae Novae Hispaniae* (1787-1795-1804) de Sessé, Mociño, Castillo y Maldonado; estos fueron determinados por P. Ponce de León en 1964 y corresponden a: *Tricleocarpa cylindrica* (Ellis & Solander) Huisman & Borowitska (MA 3911), *Jania adhaerens* Lamouroux (MA 3914), *Dichotomaria marginata* (Ellis & Solander) Lamarck (MA 3892) y *D. obtusata* (Ellis & Solander) Lamarck (MA 3912). Dichas algas se distribuyen en la región tropical del Atlántico occidental. Del material de agua dulce de esta expedición se conservan algas de los géneros *Stigonema* y *Scytonema* (Cyanobacteria), *Trentepohlia* y *Characium* (Chlorophyta), epífitas sobre una hepática y un musgo (MA 3911). Las algas fueron determinadas por Rosa María Mercado y el Dr. P. Bourrelly (Ortega, 1984). En el Herbario Nacional (MEXU) se tiene un juego de foto-exsiccata de dichas colecciones.

MÜLLER, Friedrich (siglo XIX). Explorador alsaciano (alemán) que trabajó en México en 1853 y 1854 colectando muestras de especies vegetales, posteriormente distribuidas por el señor C. Schlumberger, entre ellas algas marinas y dulceacuícolas de los phyla Cyanobacteria, Rhodophyta, Chlorophyta y Charophyta, de Orizaba, Río Blanco y Borrego, Veracruz (Hemsley, 1891; Barnhart, 1965). Sus especímenes se encuentran principalmente en el Herbario Nacional de Leiden (L) con duplicados en NY y PC; los ejemplares fueron identificados por Friedrich Traugott Kützing, ficólogo alemán y profesor en Nordhausen (Kützing, 1844, 1849a, b). A Schlumberger se le adjudica un ejemplar de *Chara robbinsii* Halsted (Charophyta) de 1853 de Veracruz (Ortega, 1984), el cual está depositado en NY.

OCHOA Y VILLAGÓMEZ, Ignacio (siglo XIX). Ingeniero agrónomo mexicano. En 1884 el general Carlos Pacheco, Secretario de Fomento, remitió a Alfonso Herrera (quien fungía entonces como director de la Comisión Científica Mexicana y profesor de la Escuela Preparatoria) una colección de algas de los géneros *Dictyota*, *Padina*, *Sargassum*, *Halimeda* y *Nemalion* de los médanos de Veracruz, obtenida por el Ing. Ignacio Ochoa y Villagómez (Pacheco, 1887). Al respecto, Ochoa y Villagómez (1887) publicó una lista de las respectivas especies de algas. Se deduce que el profesor Herrera identificó el material. Sus colecciones no han sido encontradas.

ORCUTT, Charles Russell (1864-1929). Naturalista norteamericano y colector de plantas vasculares. Colectó algunas cianobacterias de La Grulla, Baja California y Distrito Federal y sus ejemplares se encuentran en F, PH, S.

OSORIO TAFALL, Bibiano Fernández (1902-1990). Biólogo, economista y politólogo español, exiliado en México. Profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México y del Instituto Politécnico Nacional. Dentro de la ficología estudió las algas planctónicas del lago de Pátzcuaro, Michoacán, en 1941 y describió 12 taxa nuevos para México. Más detalles sobre su obra ficológica (1941-1944) pueden consultarse en Ortega (1984). En 1946 colectó algas marinas en Isla San Roque, Baja California Sur, las que envió a Dawson (ver esta entrada). Le fue dedicado el nombre de *Myriogramme osorioi* E. Y. Dawson (sinónimo de *Myriogramme caespitosa* E. Y. Dawson).

PALMER, Edward (1831-1911). Emigrante inglés a los Estados Unidos. Colector botánico de vastas regiones de América (McVaugh, 1956). Entre 1891 y 1896 obtuvo muestras de algas del phylum Charophyta de Durango y Baja California Sur, que se encuentran depositadas en NY y US. Dichos ejemplares fueron identificados por Timothy F. Allen de la Academia de Ciencias de Nueva York (Allen, 1880, 1888). Posteriormente un espécimen proveniente de Durango sirvió de tipo de *Chara stellata* Robinson (actualmente *C. zeylanica* Klein ex Willdenow). Le fue dedicado el nombre de *C. palmeri* R. D. Wood.

PATRICK, Ruth Myrtle (1907-). Prominente diatomóloga americana en Philadelphia que colectó en 1947 algunas cianobacterias del Lago de Chapultepec (Distrito Federal), Texcoco (Estado de México), Lago de Pátzcuaro (Michoacán) y en localidades de otros estados como Veracruz, Tamaulipas e Hidalgo. Sus materiales se encuentran en F y PH.

PLUMMER, Frederick Byron (1886-1947). Destacado geólogo norteamericano que incidentalmente colectó una cianobacteria en Michoacán en 1943, su ejemplar se encuentra en F.

PRINGLE, Cyrus Guernsey (1838-1911). Horticultor americano y colector que vino a México en 1885 por primera vez y desde entonces repitió su visita cada año. Al inaugurarse el Instituto Médico Nacional se le encargó colectar para esta institución. Remitió plantas a muchos museos y sus colectas ascienden a 156,000

ejemplares de plantas vasculares (Beltrán, 1982). También recogió varios especímenes de Charophyta en Coahuila, Chihuahua, Distrito Federal (Tlalnepantla), Guanajuato, San Luis Potosí y norte de México entre 1888 y 1906. Destacan las algas *Nitella opaca* (C. Agardh ex Bruzelius) C. Agardh y *Nitella hyalina* f. *formosa* (T. F. Allen) R. D. Wood (como *N. formosa* T. F. Allen) del Valle de México en 1896; *Chara haitensis* Turpin de Arroyo Canoas en San Luis Potosí de 1889, debido a que fueron identificadas por los destacados ficólogos americanos Collins, Holden y Setchell (1895-1919); sus ejemplares formaron parte de la Phycoteca Boreali-Americana (PBA) resguardada en el Herbario Nacional (MEXU). Otros especimenes se encuentran en BM, MICH, NY y UC. Existen dos isotipos de México en US: *Chara hydropitys* var. *mexicana* T. F. Allen y *Nitella hyalina* (De Candolle) C. Agardh (como *N. formosa* (T. F. Allen)

PURPUS, Carl Albert (1851-1941). Farmacólogo alemán y destacado colector de plantas vasculares del occidente de Estados Unidos y México a partir de 1897. Conoció al botánico T. S. Brandegee y al ficólogo W. A. Setchell (Sousa Sánchez, 1969). Obtuvo algunos ejemplares de Charophyta de Veracruz en 1913. Sus ejemplares se encuentran en UC.

REKO, Blas Pablo (1876-1953). Médico, etnobotánico y escritor austriaco radicado en México. Colectó incidentalmente algunas algas (Chlorophyta) cerca de Pochutla, en Oaxaca, en 1941; sus ejemplares se encuentran en MEXU.

SÁMANO BISHOP, Amelia (1906-1998). Bióloga y ficóloga pionera en México, que además obtuvo otro doctorado en parasitología y embriología experimental. En 1929 fue miembro fundador del Instituto de Biología (Ortega et al., 1996) y a partir de 1947 estableció el Departamento de Embriología de la Facultad de Medicina; también fue jefa del Departamento de Biología en la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México. En botánica estuvo dedicada al estudio de las algas de agua dulce del Valle de México. Los detalles de su obra ficológica (1932-1948) pueden consultarse en Ortega (1984). En 1932 describió una nueva especie: *Chara tehuacanensis* Sámano-Bishop (Charophyta, probablemente sinónimo de *C. vulgaris* Linnaeus) que había colectado de Tehuacán. Algunos de sus ejemplares se encuentran en MEXU.

SCHAFFNER, Wilhelm Heinrich (1830-1882). Químico farmacéutico, natural de Darmstadt (Alemania), establecido en México hacia 1856. En Kew se reci-

bieron remesas de ejemplares de Schaffner hasta 1881 por intercesión de Asa Gray (Hemsley, 1891). Colectó organismos del phylum Charophyta. Un espécimen suyo de San Luis Potosí de 1876 sirvió para tipificar a *Nitella gracilis* var. *asagrayana* (Schaffner ex Nordstedt) R. D. Wood; se encuentra depositado en F y existe un isotipo en NY. Le fue dedicada la subespecie *Chara contraria* subsp. *schaffneri* A. Braun, descrita con base en un ejemplar de la Laguna del Valle de México de 1855 y depositado en BM; Wood e Imahori (1962) la transfieren a *Chara vulgaris* f. *schaffneri* (A. Braun) R. D. Wood.

SCHMITT, Waldo LaSalle (1887-1977). Biólogo norteamericano, miembro del personal del Instituto Smithsoniano, zoólogo de profesión y participante en la Allan Hancock Pacific Expedition a las Islas Galápagos y otras regiones del Pacífico en 1933. Estuvo también en el Presidencial Cruise de 1938 al Pacífico y México y en la 4a Expedición al Caribe (Smithsonian-Bredin Expedition) en 1960. En el Pacífico colectó macroalgas marinas de Bahía Magdalena y Cabo San Lucas (Baja California), Morro de Petatlán (Guerrero), así como en Islas Clipperton y, del lado del Caribe, en las costas de Yucatán. El material está depositado en US (incluye 2 holotipos y 1 isotipo) y otra parte en MICH. Schmitt fue el responsable principal de colectar y resguardar el material ficológico que se le enviaría al notable ficólogo W. R. Taylor (véase esta entrada) de la Universidad de Michigan (Taylor, 1939, 1972, Wynne, 1991). Le fue dedicado el nombre de *Rhodymenia schmittii* W. R. Taylor, entre otras especies.

SCHOTT, Arthur Carl Victor (1814-1875). Naturalista alemán. En noviembre y diciembre de 1853 Schott se encargó de hacer exploraciones topográficas y botánicas en los límites de la frontera México-Estados Unidos de América, en Boca de Río Bravo, Tamaulipas (Taylor, 1941). En este contexto también obutvo muestras de algas dulceacuícolas de Tamaulipas (1853), Coahuila (1852) y Chihuahua (1885). A su vez, entre 1864 y 1865 colectó algas marinas de la península de Yucatán en Celestún, Sisal, Progreso y Río Lagartos. Un lote de su herbario ficológico fue enviado a W. H. Harvey y posteriormente vendido al Field Museum por una modesta suma en marzo de 1897. Las algas fueron remitidas a William G. Farlow en Cambridge para su identificación. En noviembre de 1898, Farlow regresó todos los especímenes identificados al Field Museum (F); sin embargo éstos no se dieron a conocer sino hasta el siglo XX. Taylor (1941) registró 89 ejemplares marinos para México de Cyanobacteria, Rhodophyta, Phaeophyceae y Chlorophyta. Murray (1891), del Museo Británico (BM), descubrió que un ejemplar colectado por Schott era una nueva especie (*Caulerpa phyllophlaston* Murray) de Progreso, Yucatán. Weber van Bosse

(1898) posteriormente la consideró como *Caulerpa paspaloides* f. *phyllophlaston* (Murray) Weber van Bosse. También uno de sus ejemplares de Boca del Río Bravo resultó ser sintipo de *Chaetomorpha brachygona* Harvey. Le fue dedicado el nombre de *Protokuetzingia schottii* W. R. Taylor (sinónimo de *Halopithys schottii* (W. R. Taylor) L. E. Phillips & De Clerck).

SOCOLOV, Dimitri (Sokoloff, Demetrio) (1891-1973). Doctor en ciencias naturales de la Universidad de Moscú, oriundo de esas tierras y posteriormente radicado en México. Al poco tiempo de fundarse el Instituto de Biología ingresó como investigador del Laboratorio de Zoología e Hidrobiología. Estudió principalmente algas flageladas, de las que describió algunas especies nuevas del Valle de México (Caballero y Caballero, 1974). Más detalles de su obra ficológica (1930-1937) pueden consultarse en Ortega (1984).

STANSCH, Carlos (Karl) (siglo XIX). Personaje de origen alemán, radicado en México, donde trabajó como inspector de la Dirección Forestal de Caza y Pesca, perteneciente a la Secretaría de Agricultura y Fomento, creada en 1917. Colectó material ficológico de los phyla Cyanobacteria, Rhodophyta y Chlorophyta para la Dirección de Estudios Biológicos (antecedente inmediato del Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México), del Lago de Chapultepec, Lago de Xochimilco y Tlalpan (Distrito Federal, 1923); de Baja California (1911); de Islas Tres Marías (Nayarit, 1927), así como de Escuinapa y Teacapan (Sinaloa, 1924-1927). Su material se encuentra en MEXU. Se deduce que él mismo identificó sus ejemplares. Le fue dedicado el nombre de una especie de crustáceo: *Gonodactylus stanschi* por W. L. Schmitt (1940), véase esta entrada.

STENIK, K. Colector acerca del cual no se tienen mayores noticias, pues únicamente se sabe que obtuvo un ejemplar de Charophyta en Hidalgo en 1924, mismo que se encuentra depositado en MEXU.

TAYLOR, William Randolph (1895-1990). Notable ficólogo norteamericano. Participó en la Expedición del Capitán Allan Hancock a bordo del Velero III en 1934 y 1939, desde el Pacífico mexicano hasta Islas Galápagos. Recolectó macroalgas marinas de Islas Marías, Nayarit; Islas Revillagigedo, Colima; Bahía Tenacatita, Jalisco; Bahía de Petatlán, Guerrero; Isla Tangola-Tangola y Bahía de Chacahua, Oaxaca (Taylor, 1945). Identificó muchos ejemplares de la Smithsonian - Bredin Expedition de 1960 a Yucatán, recolectadas por W. L. Schmitt (véase esta entrada). Sus ejemplares se

encuentran en UC y otros en MICH. Fue pionero en los trabajos monográficos, como el de 1960 sobre las algas tropicales y subtropicales de la costa oriental de América. Su amplia bibliografía puede consultarse en Wynne (1991). Le dedicaron el nombre de *Amphiroa taylorii* E. Y. Dawson, entre muchos otros.

THOMAS, John H. Integrante de la expedición al sur de Baja California de la Academia de Ciencias de California. Colectó una Charophyta en el arroyo San Mateo en Baja California en 1959 cuyo ejemplar se encuentra en MEXU.

VIVES, Gastón J. (1859-1939 aprox.). Colector mexicano de algas marinas de los phyla Ochrophyta y Chlorophyta en Bahía de la Paz y Bahía San Felipe en el Golfo de California en 1911. Los ejemplares se encuentran en el Herbario Nacional (MEXU). La identificación de sus especímenes fue dada a conocer por M. A. Howe (1911), el cual le dedica los nombres de dos especies de algas: *Dictyota vivesii* Howe (sinónimo de *D. dichotoma* (Hudson) Lamouroux) y *Gracilaria vivesii* Howe.

CONSIDERACIONES FINALES

En el período de estudio suman 51 colectores de algas cuyos ejemplares se encuentran depositados en 16 herbarios de Europa, América y Australia. En el Herbario Nacional (MEXU) se localizan importantes materiales de Arsène, Pringle, Stansch y Vives. Se tiene referencia que algunos mexicanos como Ochoa y Villagómez, Osorio Tafall y Socolov también recolectaron algas en el territorio del país (Ortega, 1984; Ortega et al., 2001); sin embargo los ejemplares no quedaron depositados en herbarios institucionales.

Los colectores de algas de México enriquecieron el conocimiento de la flora ficológica de México en el período 1787-1954 en los phyla: Cyanobacteria, Rhodophyta, Ochrophyta (incluye Phaeophyceae y Xanthophyceae), Bacillariophyta, Chlorophyta y Charophyta. Sus materiales provienen de 26 estados: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Yucatán, Zacatecas, así como de otras localidades como Banco de Campeche (Sonda de Campeche), Golfo de México, Laguna del Valle de México, litoral Océano Pacífico, México, norte de México y Pacífico mexicano. Los grupos mayoritarios fueron las Bacillariophyta y Rhodophyta. Con base en los acervos acu-

mulados de esta manera, en el período estudiado se describieron numerosas nuevas especies para la ciencia (477 aprox.). Un total de 24 botánicos y ficólogos estudiaron el material mexicano en el lapso de los 167 años. La mayoría fueron norteamericanos (9), le siguieron los suecos (5), alemanes (4), británicos (2) y uno francés; sin embargo hay que destacar el papel de los mexicanos (5), como Sámano Bishop, pionera de la ficología en México.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a los curadores del Museo Botánico de Copenhague, Museo Sueco de Historia Natural de Estocolmo, Museo Botánico de Lund, Riksherbarium en Leiden, Museo de Historia Natural de Londres, Museo Nacional de Historia Natural de París y Jardín Botánico de Madrid, por las facilidades otorgadas para la consulta de los herbarios. Especialmente merecen reconocimiento los doctores P. C. Silva de la Universidad de California en Berkeley, el Dr. D. Lazarus del Museo de Historia Natural de Berlín, la Dra. C. Gallagher del National Herbarium of Victoria (MEL), Royal Botanic Gardens Melbourne, la Dra. Paloma Blanco del Jardín Botánico de Madrid y el Dr. M. J. Wynne de la Universidad de Michigan (Ann Arbor), por su información sobre la colecciones de algas de México. Deseo agradecer igualmente al personal de la biblioteca del Instituto de Biología y al Lic. Amando Butanda por su ayuda eficiente en la búsqueda bibliográfica, al Dr. Jerzy Rzedowski por la lectura detallada y crítica del trabajo, la cual mejoró grandemente su contenido, así como también a los revisores anónimos.

LITERATURA CITADA

Abbott, I. A. 1966. Elmer Yale Dawson (1918-1966). J. Phycol. 2: 129-132.

Agardh, C. A. 1822. *Algae*. In: Kunth, C. S. Synopsis plantarum, quas, in itinere ad plagam aequinoctialem orbis novi, collegerunt Al. de Humboldt et Am. Bonpland. Vol. 1. Parisiis (París). pp. 1-6.

Agardh, J. G. 1847. Nya Alger från Mexico. Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 4(1): 5-17.

Agardh, J. G. 1848. Neue Algen aus Mexico. Flora 31(25): 404-416.

Allen, T. F. 1880. The Characeae of America. Boston. Part 1: 1-8, Part 2: 9-14.

Allen, T. F. 1888. The Characeae of America. Part I. Introduction, morphology and classification. Nueva York. pp. 1-64.

Anónimo. 1986. Diccionario Porrúa de historia, biografía y geografía de México. Editorial Porrúa. México, D.F. 1126 pp.

Barnhart, J. H. 1965. Biographical notes upon botanists. Vol. 2. Hall & Co. Boston. 549 pp.

Beck, H. 1971. Alexander von Humboldt. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 491 pp.

Beltrán, E. 1982. Contribución de México a la biología, pasado, presente y futuro. Compañía Editorial Continental, CECSA. México, D.F. 121 pp.

Bonpland, A., A. de Humboldt y C. S. Kunth. 1825. Nova genera et species plantarum. Tomus septimus, Lutetiae Parisiorum (París), Apud Gide filium, Bibliopolam. 399 pp.

Caballero y Caballero, E. 1974. Dimitri Socolov 1891-1973. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, ser. Zoologia 45(1): 151-152.

Campos-Ríos, M. G. y F. Chiang Cabrera. 2006. Una revisión nomenclatural de los tipos de plantas de la Península de Yucatán (México). Polibotánica 22: 89-149.

Chaudhri, M. N., I. H. Vegter y C. M. De Wal. 1972. Index Herbariorum. Part II (3). Collectors (I-L). Regn. Veget. 86: 297-473.

Christensen, C. 1924-1926. Den danske botaniks historie med tilhorende bibliografi. 3 vols. H. Hagerups Forlag. København (Copenhague).

Collins, F. S., I. Holden y W. A. Setchell. 1895-1919. Phycoteca Boreali-Americana. A collection of dried specimens of the algae of North America. Malden, Massachusetts. Fascicle E.

Dawson, E. Y. 1944. The marine algae of the Gulf of California. Allan Hancock Pac. Exp. 3(10): 89-453.

Dawson, E. Y. 1953. Resumen de las investigaciones recientes sobre algas marinas de la costa pacífica de México, con una sinopsis de la literatura, sinonimia y distribución de las especies descritas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 13: 97-197.

Dawson, E. Y. 1966. New records of marine algae from the Gulf of California. J. Ariz. Acad. Sci. 4(2): 55-66.

Ducker, S. C. 1981. Australian phycology: the German influence. In: Carr D. J. y S. G. M. Carr (eds.). People and plants in Australia. Academic Press. Sydney. pp. 116-138.

Ehrenberg, C. G. 1841 (1843). Verbreitung und Einflufs des mikroscopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika. Abh. Königl. Akad. Wiss. Belin, Phys. Kl. 1841: 291-445.

Ehrenberg, C. G. 1854. Mikrogeologie. Verlag von Leopold Voss. Leipzig. xxviii + 374 pp.

Ehrenberg, C. G. 1874. De la toba fitolitaria del Valle de Toluca. La Naturaleza (México) 1a ser., 3: 118-132.

Fisher, W. K. 1905. In memorian: Walter E. Bryant. Condor 7(5): 129-131.

Forest, H. 1983. Francis Drouet. March 1, 1907 - December 5, 1982. Bull. Torrey Bot. Club. 110: 231-238.

Gardner, N. L. 1927. New Rhodophyceae from the Pacific coast of North America. III. Univ. Calif. Publ. Bot. 13(16): 333-368.

Garth, J. S. 1967. E. Yale Dawson 1918-1966. Bull. South. Calif. Acad. Sci. 66: 149-160.

Harriot, P. 1895. Algues du Golfe de Californie, recueillies par M. Diguet. J. Bot. (Morot) 9: 167-170.

Hawkes, 2005. M. W. In search of cacti and seaweeds on desert shores: E. Yale Dawson (1918-1966), botanist. Haseltonia 11: 126-137.

Hemsley, W. B. 1891. Bosquejo de la historia de la exploración botánica de México. La Naturaleza (México) 1a ser. 1: 1-15.

Herrera, T., M. M. Ortega, J. L. Godínez y A. Butanda. 1998. Breve historia de la botánica en México. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 168 pp.

Hirn, E. K. 1900. Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen. Acta Soc. Sci. Fenn. 27: IV + 394 pp.

Holmgren, K. H., N. H. Holmgren y L. C. Barnett. 1990. Index Herbariorum. Part 1: The herbaria of the world. 8a ed. New York Botanical Garden. Nueva York. 693 pp.

Holmgren, P. K. y N. H. Holmgren. 1998 (continuously updated). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. http://sweetgum.nybg.org/ih/

Howe, M. A. 1911. Phycological studies-V. Some marine algae of Lower California, Mexico. Bull. Torrey Bot. Club 38: 489-514.

Kützing, F. T. 1844. Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen. W. Köhne. Nordhausen. pp.1-152.

Kützing, F. T. 1849a. Species algarum. F. A. Brockhaus. Lipsiae (Leipzig). VI + 922 pp.

Kützing, F. T. 1849b. Tabulae phycologicae oder Abbildungen der Tange. Vol. I, fasc. 6-10. Nordhausen. pp. 37-54.

Lanjouw, J. y F. A. Stafleu. 1954. Index Herbariorum. Part. II. Collectors (A-D). Regn. Veget. 2: 5-174.

Lanjouw, J. y F. A Stafleu. 1957. Index Herbariorum. Part. II (2). Collectors (E-H). Regn. Veget. 9: 175-295.

Lazarus, D. B. y R. Jahn. 1998. Using the Ehrenberg collection. Diatom Res. 13(2): 273-291.

Liebmann, F.M. 1846. Beretning om Amerikas Vandplanter af Algernes Classe. Overs. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Forh. Medlemmers Arbeider 1846: 72-77.

Liebmann, F. M. 1869. Chênes de l'Amérique tropicale. Leipzig. 29 pp. (Trabajo póstumo con adiciones de A. S. Oersted, incluye biografía y biliografía de Liebmann).

McVaugh, R. 1956. Eward Palmer. Plant explorer of the American West. University of Oklahoma Press. Norman. 430 pp.

McVaugh, R. 1987. Itinerary and gazetteer. In: Liebmann's Mexican ferns. Contr. New York Bot. Gard. 19: 5-38.

Murray, G. 1891. On new species of *Caulerpa*, with observations on the position of the genus. Trans. Linn. Soc. London, Bot. Ser. 2, 3: 207-213.

Ochoa y Villagómez, I. 1887. Vegetación espontánea y repoblación de los médanos de la zona litoral de Veracruz. Informe presentado a la Secretaría de Fomento. Memorias de la Secretaría de Fomento, México (1883-1885) 3: 641-655.

Ortega, M. M. 1984. Catálogo de algas continentales recientes de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 566 pp.

Ortega, M. M. 1987. Doce años de ficología en México (971-1983). In: Gómez Aguirre. S. y V. Arenas Fuentes (eds.). Contribuciones en hidrobiología. Memoria de la Reunión Alejandro Villalobos (24 al 26 de octubre de 1983). Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. pp. 155-186.

Ortega, M. M. y J. L. Godínez. 1994. Perspectivas de la ficología en México. Bol. Soc. Bot. México 55: 115-122.

Ortega, M. M., J. L. Godínez y G. Vilaclara. 1996. Relación histórica de los antecedentes y origen del Instituto de Biología. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 98 pp.

Ortega, M. M., J. L. Godínez y G. Garduño Solórzano. 2001. Catálogo de algas bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. Cuadernos del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 34: 1-594.

Pacheco, C. 1887. Carta dirigida por C. Pacheco a A. Herrera en la que comunica los objetos coleccionados por el Ing. Ignacio Ochoa Villagómez en su expedición a la zona litoral de Veracruz. In: Anexo 43, Comisión Científica. Memorias de la Secretaría de Fomento, México (1883-1885) 4: 447-448.

Papenfuss, G. F. 1976. Landmarks in Pacific North American marine phycology. In: Abbott I. A. y G. J. Hollenberg (eds.). Marine algae of California. Stanford University Press. Stanford, CA. pp. 21-46.

Pedroche, F. F. y A. Sentíes Granados. 2003. Exploración ficológica en el litoral del Océano Pacífico. In: Robledo Ramírez, D., J. L. Godínez Ortega y Y. Freile Pelegrín (eds.). Contribuciones ficológicas de México. Sociedad Ficológica de México, A.C. Mérida, Yucatán. pp. 5-11.

Pedroche, F. F., P. C. Silva, L. E. Aguilar Rosas, K. M. Dreckmann y R. Aguilar Rosas. 2003. Macroalgas marinas béntica del Pacífico. Referencias bibliográficas selectas (1847-2002). In: Robledo Ramírez, D., J. L. Godínez Ortega y Y. Freile Pelegrín (eds.). Contribuciones ficológicas de México. Sociedad Ficológica de México, A.C. Mérida, Yucatán, México. pp. 97-126.

Pedroche, F. F., P. C. Silva, L. E. Aguilar Rosas, K. M. Dreckmann y R. Aguilar Rosas. 2005. Catálogo de las algas marinas bentónicas del Pacífico de México I. Chlorophycota. Universidad Autónoma de Baja California, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa y University of California, Campus Berkeley. Mexicali, Baja California, México. 135 pp.

Purata Velarde, S. E. 1981. Las colecciones botánicas del hermano G. Arsène. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 96 pp.

Schmitt, W. L. 1940. The stomatopods of the west coast of America. Allan Hancock Pac. Exped. 5(4): 129-225.

Setchell, W. A. 1937. Nathaniel Lyon Gardner (1864-1937). Madroño 4: 126-128.

Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1924. Expedition of the California Academy of Sciences to the Gulf of California in 1921. The marine algae. Proc. Calif. Acad. Sci. ser. 4, 12: 695-949.

Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1930. Marine algae of the Revillagigedo Islands Expedition in 1925. Proc. Calif. Acad. Sci. ser.4, 19: 109-215

Setchell, W. A. y N. L. Gardner. 1937. The Templeton Crocker Expedition of the California Academy of Sciences, 1932. No. 31. A preliminary report on the algae. Proc. Calif. Acad. Sci. ser. 4, 22: 65-98.

Silva, P. C. 1967. E. Yale Dawson (1918-1966). Phycologia 6(4): 218-236.

Sousa Sánchez, M. 1969. Las colecciones botánicas de C. A. Purpus en México: período 1898-1925. Univ. Calif. Pub. Bot. 51: 1-36.

Stafleu, F. A. y R. S. Cowan. 1976. Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Vol. I: A-G. 2a ed. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht. 1136 pp.

Stafleu, F. A. y R. S. Cowan. 1979. Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Vol. II: H-Le. 2a ed. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht. 991 pp.

Stafleu, F. A. y R. S. Cowan. 1981. Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Vol. III: Lh-O. 2a ed. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht. 980 pp.

Stafleu, F. A. y R. S. Cowan. 1983. Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Vol. IV: P-Sak. 2a ed. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht. 1214 pp.

Stafleu, F. A. y R. S. Cowan. 1985. Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Vol. V: Sal-Ste. 2a ed. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht. 1066 pp.

Stafleu, F. A. y R. S. Cowan. 1986. Taxonomic literature. A selective guide to botanical publications and collections with dates, comentaries and types. Vol. VI: Sti-Vuy. 2a ed. Bohn, Scheltema & Holkema. Utrecht. 926 pp.

Taylor, W. R. 1939. Algae collected on the Presidental Cruise of 1938. Smithsonian Misc. Collect. 98: 1-18

Taylor, W. R., 1941. Tropical marine algae of the Arthur Schott Herbarium. Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser. 20(4): 87-104.

Taylor, W.R. 1945. Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pac. Exped. 12: iv + 528.

Taylor, W. R. 1972. Marine algae of the Smithsonian-Bredin expedition to Yucatan-1960. Bull. Mar. Sci. 22(1): 34-44.

Vegter, I. H. 1976. Index Herbariorum. Part II (4) Collectors (M). Regn. Veget. 93: 475-576.

Vegter, I. H. 1983. Index Herbariorum. Part II (5) Collectors (N-R). Regn. Veget. 109: 577-803.

Weber van Bosse, A. A. 1898. Monographie des Caulerpes. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 15: 243-401.

Wood, R. D. y K. Imahori. 1962. Monograph of the Characeae. Verlag von J. Cramer. Weinheim. 904 pp.

Wynne, M. J. 1991. Prof. Dr. William Randolph Taylor. Bot. Mar. 34: 63-67.

Recibido en mayo 2008.

Aceptado en septiembre 2008.



NORMAS EDITORIALES E INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

Acta Botanica Mexicana es una publicación del Instituto de Ecología, A.C. que aparece cuatro veces al año. Da a conocer trabajos originales e inéditos sobre temas botánicos y en particular los relacionados con plantas mexicanas. Todo artículo que se presente para su publicación deberá dirigirse al Comité Editorial de *Acta Botanica Mexicana*, ajustándose a las siguientes normas e instrucciones.

NORMAS

Principalmente se publicarán artículos escritos en español, aceptándose cierta proporción de trabajos redactados en inglés, francés o portugués.

Todo trabajo recibido por el Comité Editorial merecerá un inmediato acuse de recibo.

El Comité Editorial considerará, en primera instancia, la presentación y el estilo del artículo. Posteriormente será sometido a un sistema de arbitraje para su aceptación definitiva. En el referéndum participarán dos científicos especialistas en el tema, cuyas opiniones serán consideradas para la aceptación del trabajo. En caso de divergencia entre los árbitros, el artículo y las opiniones serán presentadas a un tercer revisor.

La decisión final sobre la aceptación de un trabajo corresponderá al propio Comité Editorial, tomando en cuenta las opiniones de los revisores.

El orden de publicación atenderá a las fechas de recepción y aceptación del trabajo. Cuando el trabajo sea aceptado para su publicación, el autor principal será notificado por escrito del número de revista en el que aparecerá y los costos derivados del derecho de página y compra de sobretiros.

No se aceptarán trabajos que, pudiendo integrarse como unidad, sean presentados por separado en forma de pequeñas contribuciones o notas numeradas. Asimismo, no serán aceptados trabajos preliminares o inconclusos, que sean factibles de terminar a mediano o corto plazos. Todo trabajo rechazado para su publicación no será aceptado con posterioridad.

INSTRUCCIONES

Enviar el manuscrito, incluyendo fotografías e ilustraciones, en original y dos copias, impreso a doble espacio, con letra de 12 puntos, en hojas de papel blanco tamaño carta (21.5 X 28 cm), con márgenes de 3 cm, numeradas consecutivamente desde los resúmenes hasta la literatura citada. La carátula incluirá el título en español y en inglés, el nombre completo del autor o autores, créditos institucionales, dirección postal y electrónica. Las ilustraciones (fotografías, gráficas, cuadros, esquemas, etc.), deberán presentarse separadas del texto, en un formato de proporciones 2 X 3 o 3 X 4. Asimismo se sugiere presentar láminas compuestas por varias figuras o fotografías, evitando las figuras pequeñas aisladas. Las ilustraciones deberán estar debidamente protegidas para su manipulación y envío, anotando al reverso el nombre del autor, título del artículo y número de figura. En el caso de microfotografías debe indicarse el aumento correspondiente.

Aparte de la versión escrita, es necesario enviar el archivo electrónico de la misma en procesador de texto (Word, Word Perfect, etc.). Las ilustraciones (mapas o figuras) deben ir en archivos diferentes, no pegadas o incrustadas dentro del archivo de texto, con extensión tiff, pdf, psd, eps (en caso de estar vectorizadas) con una resolución mínima de 600 dpi (puntos por pulgada). Si se incluyen gráficas en Excel, éstas deben ir también separadas del texto en el mismo formato del programa.

La contribución deberá estar redactada y escrita correctamente y sin errores. Se sugiere que el borrador del artículo se someta a la lectura de por lo menos dos personas con experiencia en la redacción de trabajos similares.

El texto debe incluir un resumen en el idioma en el que está escrito y/o en español, con una extensión proporcional a la del trabajo. Si el artículo está escrito en inglés, francés o portugués, se recomienda un amplio resumen en español.

Si se envían fotografías, éstas deberán ser preferentemente en blanco y negro, con buen contraste para su óptima reproducción. Las fotografías en color tienen un costo adicional, por lo que es recomendable que se acomoden varias en una sola página. El formato más adecuado son las diapositivas. En caso de presentar fotografías digitales, éstas deben tener una resolución mínima de 300 dpi.

Las leyendas de las ilustraciones se concentrarán todas en secuencia numérica en una (o varias) hojas por separado. La ubicación aproximada de cada figura deberá señalarse en el texto, anotando el número de figura en el margen izquierdo.

Todo trabajo de tipo taxonómico deberá ajustarse a la última edición del Código Internacional de Nomenclatura Botánica. Para cualquier duda referente a la presentación de los escritos consulte los números ya publicados de la revista o bien diríjase a la dirección abajo señalada.

COSTOS DE PUBLICACIÓN Y SOBRETIROS

El Instituto de Ecología no pretende lucrar con la publicación de *Acta Botanica Mexicana*; a través de la solicitud de una contribución institucional para el financiamiento de cada publicación, sólo trata de recuperar una parte de los gastos derivados de dicha actividad.

La cuota por concepto de derecho de página es de $20.00 para México y $ 16.00 u.s.d. para el extranjero, quedando sujeta a cambios posteriores acordes con el aumento de los costos de impresión y relativos. El monto de la contribución se indicará junto con la aceptación definitiva del trabajo, de manera que el autor disponga de tiempo para tramitar esta ayuda.

Se obsequiarán a los autores 25 sobretiros por artículo. Si se desean sobretiros adicionales éstos se cobrarán al costo de impresión de los mismos.

Al devolver a los editores las pruebas de plana corregidas, cada autor deberá incluir el importe determinado para la publicación de su trabajo y de los sobretiros extras solicitados.

Enviar correspondencia a: *Acta Botanica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, Ave. Lázaro Cárdenas 253, C.P. 61600 Pátzcuaro, Michoacán.
correo electrónico: rosamaria.murillo@inecol.edu.mx

Acta Botanica Mexicana Núm. 85
consta de 600 ejemplares y fue impresa en la
Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V.
Av. Lázaro Cárdenas Núm. 3052
Morelia, Mich.
el mes de octubre de 2008



Toda correspondencia referente a suscripción, adquisición de números o canje, debe dirigirse a:

Acta Botanica Mexicana
Instituto de Ecología, A. C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán, México
rosamaria.murillo@inecol.edu.mx
Suscripción anual: México $200.00 Extranjero $30.00 U.S.D.

Acta Botanica Mexicana es una publicación trimestral, octubre 2008. Editor responsable: Jerzy Rzedowski Rotter. Composición tipográfica: Violeta Espinosa Cardoso. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2004-0719192751000-102. Número de Certificado de Licitud de título: 13454. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 11027. Domicilio de la publicación: Ave. Lázaro Cárdenas 253, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México. Imprenta: Imprenta Tavera Hermanos, S.A. de C.V. Ave. Lázaro Cárdenas 3052, Col. Chapultepec Sur, 58260 Morelia, Michoacán, México. Distribuidor: Instituto de Ecología, A.C., Centro Regional del Bajío, Ave. Lázaro Cárdenas 253, apdo. postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.
http://www.inecol.edu.mx/abm

Acta Botanica Mexicana, Núm. 85 (2008)

CONTENIDO